OZNACZENIE

NAPRĘŻEŃ BEZPIECZNYCH

w konstrukcyach żelaznych.

Napisał **K. OBRĘBOWICZ**, inżynier.

Jeszcze lat kilkanaście temu, przy obliczaniu konstrukcyj żelaznych przyjmowano dla wszystkich części pewnej konstrukcyi, jedno i to samo naprężenie, jako naprężenie bezpieczne, bez względu na to, czy dana część konstrukcyjna pozostawała pod obciążeniem stałem i podlegała naprężeniu niezmieniającemu się, czy też w skutek obciążeń ruchomych i zmiennych, podlegała znacznym zmianom naprężeniowym. Zazwyczaj przyjmowano naprężenie 700 do 800 atmosfer (kilogramów na centymetr kwadratowy) jako bezpieczne dla mostów, wiązań dachowych, belek żelaznych i t. p. konstrukcyj żelaznych.— Dopiero szereg doświadczeń dokonanych przez *Woehler'a* [1]) wykazał niesłuszność podobnie jednolitego, istnie szablonowego postępowania. Pomijając liczebne rezultaty owych doświadczeń, streszczamy poniżej główne ich wyniki:

1. Pręt obciążony stale, naprężony więc naprężeniem niezmieniającem się, może przez czas nieograniczony znosić naprężenie stosunkowo największe, równające się tak nazwanej *wytrzymałości spokoju*.

2. Pręt podlegający naprężeniom zmiennym, wahającym się w granicach od pewnego naprężenia najmniejszego (σ_{min}) do pewnego naprężenia największego (σ_{max}), wskutek bardzo wielkiej liczby podobnych zmian naprężeniowych zerwie się wreszcie, chociażby σ_{max} było znacznie mniejszem od wytrzymałości spokoju, jeśli tylko owe naprężenie największe (σ_{max}) przekraczało pewną inną, niżej położoną granicę, nazwaną *wytrzymałością pracy*, a zależną od wielkości stosunku $\frac{\sigma_{min}}{\sigma_{max}} = \xi$.

(Uwaga. Nazwy: *wytrzymałość spokoju* i *wytrzymałość pracy* tłomaczą się tem, że w pierwszym wypadku pręt raz naprężony znosi spokojnie, bez dalszego ruchu, naprężenie, nie pracując zresztą w pojęciu mechanicznem; w drugim zaś wypadku pręt przy każdej zmianie naprężeń istotnie pracuje, t. j. znosi lub powrotnie wydaje pewną pracę mechaniczną).

3. *Wytrzymałość pracy* jest tem mniejsza, im mniejszym jest stosunek: $\xi = \frac{\sigma_{min}}{\sigma_{max}}$, przyczem naprężenia σ_{min} i σ_{max}, należy wprowadzić w wartościach względnych, t.j. z uwzględnieniem znaków, odnośnie gatunku działania rozciągającego (dodatniego) lub ściskającego (ujemnego). — Wytrzymałość pracy jest największą i równa się wytrzymałości spokoju, gdy $\xi = +1$, t. j. gdy $\sigma_{min} = \sigma_{max}$, czyli gdy nie zachodzą wcale zmiany naprężeń. Najmniejszą będzie wytrzymałość pracy dla $\xi = -1$, t. j. gdy $\sigma_{min} = -\sigma_{max}$, czyli gdy pręt podlega naprężeniu zmiennemu, raz rozciągającemu, drugi raz ściskającemu, i gdy naprężenia te bezwzględnie będą równo wielkie.

Woehler robił swoje doświadczenia, wprawiając za pośrednictwem specyalnie obmyślanych maszyn pręty w drgania, lub też wystawiając je na szybko po sobie następujące zmiany naprężeń. W celu otrzymania wyników godnych zaufania, doprowadzał ilość kolejnych takich zmian w pręcie do kilku milionów. W skutek tak licznych zmian naprężeniowych, pręty z żelaza kutego (walcowanego), zmieniały układ cząsteczkowy (molekularny). Łom prętów, pierwotnie włóknisty, zmieniał się na drobnoziarnisty, i tem też należy tłomaczyć stopniowe zmniejszanie się wytrzymałości prętów.

Ogłoszenie owych rezultatów wywołało swego czasu ożywione rozprawy pomiędzy konstruktorami mostów. Na pierwszy rzut oka nasuwała się obawa, iż w czasie mniej lub więcej oddalonym wskutek drgań i t. p. materyał wszystkich mostów żelaznych tak dalece ulegnie przeobrażeniu, że wytrzymałość jego nie będzie przewyższała wytrzymałości drobnoziarnistego żelaza lanego, co by groziło niechybną ruiną, wszystkim prawie mostom, obliczanym podług dawnej metody. Znalazło się też sporo złowieszczych proroków, którzy takie i t. p. głosili przepowiednie. W wielu krajach zarządzono niezwłocznie ścisłe zbadanie istniejących mostów żelaznych, zwracając szczegółową uwagę na to, czy pręty, wystawione na największe zmiany naprężeń, wskutek wykonywanej pracy nie straciły pierwotnej swej sprężystości. Wyniki tych badań uspokoiły szerzące się obawy, okazało się bowiem, że przyjmowane przy starej metodzie obliczeń naprężenie bezpieczne w wysokości 700 do 800 atmosfer było tak ostrożnie oznaczonem, że nie oddziaływało jeszcze ujemnie na sprężystość materyału. Natomiast wyprowadzono logiczny wniosek, że jeżeli pręty, podlegające znacznym zmianom naprężeniowym, znoszą 700 do 800 atm. bezpiecznie, to pręty nie podlegające takim zmianom możnaby równie bezpiecznie naprężać znacznie silniej.—Najracyonalniejszą konstrukcyą żelazną będzie bowiem taka, w której bezpieczeństwo przeciw zerwaniu się (lub zmiażdżeniu) będzie jednakowe we wszystkich częściach konstrukcyjnych. Aby zbliżyć się do tego celu, t. j. nie marnować bez potrzeby materyału w prętach wystawionych na nieznaczne zmiany naprężeniowe, a z drugiej strony nie obniżać zbytecznie bezpieczeństwa w prętach podlegających znacznym zmianom naprężeniowym, wypadało przedewszystkiem określić naprężenia przedstawiające żądany i równy stopień bezpieczeństwa dla danych zmian naprężniowych w każdym pręcie.

Opierając się na doświadczeniach *Woehler'a*, wystąpili też niebawem znani inżynierowie niemieccy: *Gerber* [2]), prof. *Launhardt* [3]), prof. *Weyrauch* [4]), prof. *Winkler* [5]) i inni z wzorami do obliczenia stosownego naprężenia bezpiecznego dla każdego stosunku zmian naprężeniowych. Pomijamy wzory *Gerber'a* i *Winkler'a* jako więcej zawiłe i wskutek tego mniej przydatne w praktycznem zastosowaniu, a wspomnimy tylko o wzorach *Launhardt'a* i *Weyrauch'a*, które, chociaż znacznie prostsze, dają rezultaty dość zbliżone do poprzednich. Wzory obydwóch tych autorów są *zasadniczo* te same, a mianowicie: Naprężenie bezpieczne:

$$\varkappa = 800 \left[1 + \tfrac{1}{2}\,\frac{\sigma_{min}}{\sigma_{max}}\right] \text{ atmosfer.}$$

Jeden z powyżej wspomnianych autorów podaje jako naprężenie podstawowe 800 atm., drugi tylko 700 atm., podobnie jeden uważa swój wzór za ważny tylko w wypadku, gdy naprężenia pozostają jednogatunkowe (tylko ściskanie, albo tylko rozciąganie), drugi zaś rozszerza ważność swego wzoru nawet dla wartości ujemnych stosunku: $\xi = \frac{\sigma_{min}}{\sigma_{max}}$.

Wzory te, uwzględniając dość dobrze rezultaty badań *Woehler'a*, cieszyły się przez lat kilkanaście szerokiem i zasłużonem zastosowaniem. Późniejsze jednak doświadczenia, dokonywane przez prof. *Bauschinger'a*, a ogłoszone w r. 1886[6]), rozszerzyły pojęcia nasze o zmianach ustroju wewnętrznego prętów żelaznych przez naprężenia, zwłaszcza przez naprężenia przekraczające pierwotne granice sprężystości

[1]) *A. Woehler*: Resultate der in der Central - Werkstätte d. niederschl.-märk. Eisenbahn angestellten Versuche üb. d. relative Festigkeit von Eisen, Stahl u. Kupfer. Erbkam's Zt. f. B. 1860, 1863, 1866 i 1867; — oraz *L. Spangenberg*: Ueber das Verhalten d. Metalle bei wiederholten Anstrengungen. Berlin 1875. Ta ostatnia rozprawa podaną była w streszczeniu w zeszycie czerwcowym Przegl. Techn. z r. 1875.

[2]) *H. Gerber*: Bestimmung der zulässigen Spannungen in Eisenconstructionen. 1872.

[3]) *Launhardt*: Die Inanspruchnahme d. Eisens. Zt. d. A.- u. J.-V. zu Hannover. 1873, str. 139.

[4]) Dr. *J. J. Weyrauch*; Festigkeit u. Dimensionsberechnungen der Eisen- u. Stahlconstructionen, mit Rücksicht auf die neuere Versuche. Lipsk, 1876.

[5]) Dr. *E. Winkler*: Wahl der zulässigen Inanspruchnahme der Eisenconstructionen, mit Rücksicht auf die Wöhler'schen Festigkeitsversuche, bei wiederholter Beanspruchung. Wiedeń, 1877.

[6]) Mittheilungen aus dem mechanisch-technischen Laboratorium der Technischen Hochschule in München. Jahrg. 1886.

materyału. I chociaż nawet te nowe doświadczenia nie wyjaśniły jeszcze wszechstronnie wszystkich czynników wpływowych, to jednak wyjaśniają one tyle szczegółów i rzucają tyle nowego światła na cały przedmiot, że czynią prawie niezbędnem wyprowadzenie nowych wzorów dla naprężeń bezpiecznych, wzorów, któreby pozostawały w ściślejszej zgodzie z wynikami tych doświadczeń, aniżeli wzory dawniejsze, obmyślone bez znajomości tych późniejszych doświadczeń.

Zanim przystąpimy do wyprowadzenia tego nowego wzoru, t. j. do właściwego zadania niniejszej rozprawy, wypadnie nam streścić ważniejsze wyniki doświadczeń prof. *Bauschinger'a*, o ile one dotyczą naszego przedmiotu, w następujących 5-iu punktach:

1) Pręt naprężony bezzmiennie, naprężeniem stałem, w granicach pierwotnej sprężystości, oprócz jednorazowego wydłużenia (odnośnie skrócenia) pozostaje nadal bez wszelakich zmian [wydłużeń, zmian układu cząsteczkowego (molekularnego) i t. p.] i zdolny jest wytrzymać naprężenie takie przez czas nieograniczony. — Gdy przerwiemy działalność takiego naprężenia, pręt powraca do pierwotnego stanu, zatrzymując nieznaczne tylko wydłużenie stałe, które jednakże przy powtórzeniu tego samego doświadczenia już się nie powiększa.

(Uwaga. Dla krótszego przedstawienia przedmiotu mówimy przeważnie tylko o naprężeniach rozciągających i o wydłużeniu, chociaż *caeteris paribus* stosują się wnioski owe i do naprężeń ściskających i do skracania pręta).

2) Pręt naprężony bezzmiennie naprężeniem stałem, przekraczającem granice pierwotnej sprężystości, przy przekraczaniu tejże granicy podlega nagłemu, znacznemu wydłużeniu *stałemu*, a nadto w miarę postępu czasu (chociaż naprężenie się nie zwiększa) pręt wydłuża się dalej jeszcze, a wydłużanie to dodatkowe trwa nieraz jeszcze przez czas dość długi, dopóki wreszcie pręt nie dojdzie do pewnego stanu równowagi, lub dopóki się nie zerwie, jeżeli naprężenie było nadmiernem.

3) Powtarzając te same doświadczenia kilkakrotnie, otrzymamy w wypadku № 1 zawsze te same wydłużenia *stałe* (jednorazowo) i *sprężyste*,— w wypadku № 2 zaś wydłużenia te stają się za każdem doświadczeniem większemi.

4) Po za granicami sprężystości stosunek wydłużenia się pręta do przyrostu naprężeń jest jeszcze w przybliżeniu stały, dopóki naprężenie nie dosięgnie pewnej, innej granicy, w której stosunek ten *nagle* się zwiększa i nabiera dążności do jeszcze dalszego powiększania się.—Punkt ten zwrotny nazwiemy: *granicą ciągłości* materyału: aż do niej pręt podlega dość normalnemu wydłużaniu się (za wyjątkiem wspomnianego już nagłego wydłużenia się u granicy sprężystości),— po za nią wydłużanie nabiera raczej już charakteru zrywania przy siłach rozciągających, a miażdżenia — przy ściskających.— W żelazie kutem i walcowanem, jak również w stali miękkiej i stali lanej, granice sprężystości i ciągłości są dość odległe od siebie; — w stali lanej, bardzo miękkiej, zbliżają się one bardziej do siebie; — wreszcie twarda stal zwykła, bronz, mosiądz i t. p. nie posiadają wcale drugiej granicy, albo też przynajmniej granica ta leży tak blisko granicy sprężystości lub wytrzymałości, iż nieuwydatnia się dostatecznie.

5) Nader ważnemi i zupełnie nowemi są wyniki doświadczeń prof. *Bauschinger'a*, dotyczące zmian owych pierwotnych granic sprężystości i ciągłości wskutek powtarzających się naprężeń:

a) Wskutek naprężenia przekraczającego granicę ciągłości, nie prowadzącego jednakże jeszcze do zerwania,— granica ciągłości podnosi się aż do wysokości owego zastosowanego naprężenia. To podwyższenie się granicy ciągłości następuje niezwłocznie po ustaniu naprężenia (np. okaże się już przy następnem doświadczeniu, dokonanem bezpośrednio po ukończeniu pierwszego), lecz nie kończy się na tem. Pręt raz poddany określonemu powyżej naprężeniu, pozostawiony nadal w stanie spoczynku (beznaprężeniowym), z czasem podwyższa dalej jeszcze ową granicę ciągłości, a podwyższanie to dodatkowe odbywa się zwolna, trwa tygodnie i miesiące, nieraz nawet lata całe.

b) Przez poddanie pręta naprężeniom określonym pod *a*), wraz z nagłem podwyższeniem granicy ciągłości, obniża się równocześnie granicę sprężystości, redukując ją nawet niekiedy do zera. Z czasem jednakże pręt, pozostawiony w stanie beznaprężeniowym, nietylko odzyskuje zwolna pierwotną granicę sprężystości, lecz podnosi ją nawet dalej, tak, iż po kilku dniach dochodzi ona do wysokości owego maksimalnego naprężenia, t. j. do granicy ciągłości, jaka się wytworzyła bezpośrednio po doświadczeniu. Po długim czasie wreszcie granica sprężystości posuwa się jeszcze dalej, postępując niejako w ślad za podnoszącą się granicą ciągłości,— i jakkolwiek jej nie dosięgnie, to jednak może ona w każdym razie przewyższać znacznie naprężenie zastosowane przy doświadczeniu.

c) Naprężenie przekraczające pierwotną granicę sprężystości, lecz pozostające poniżej granicy ciągłości, podnosi (niezwłocznie po przerwie w naprężeniu) granicę sprężystości,— i podnosi ją tem wyżej, im większem było zastosowane naprężenie. Nowa granica sprężystości, sztucznie podwyższona, dojdzie w danym razie do do swego maksimum, jeżeli naprężenie dosięgnie granicy ciągłości, nie przekraczając jej jednakże.

d) Rozciągając pręt po za pierwotną granicę sprężystości, obniżamy drugogatunkową granicę sprężystości, (t. j. na ściskanie), a obniżamy ją tem bardziej, im większem było naprężenie rozciągające. Niezbyt znaczne nawet przekroczenie jednej granicy sprężystości, może obniżyć drugogatunkową granicę sprężystości prawie do zera.

e) Obniżoną w ten sposób granicę sprężystości możemy jednakże podwyższyć powrotnie, poddając pręt naprężeniom *zwolna zwiększającym się* i zmieniającym się naprzemian z rozciągających na ściskające i odwrotnie. Podobne powrotne podwyższenie utraconej sprężystości może jednakże dojść tylko do pewnej stałej wysokości, pozostającej znacznie poniżej pierwotnej granicy sprężystości. To stałe maksimum, do którego możemy prętowi przywrócić (na zimno, bez kucia i t. p.) utraconą sprężystość, nazwiemy: *naturalną granicą sprężystości*, ponieważ jest ona zależną nie od obrobienia pręta (kucia, walcowania i t. p.), lecz od natury materyału.

f) Pręt zmieniający naprężenia jednogatunkowe w granicach między zerem a pierwotną granicą sprężystości, nie zrywa się nawet po 16 milionach zmian, jakim go poddawano w czasie doświadczeń.

g) Silne wstrząśnienia obniżają znacznie granicę sprężystości, sztucznie podwyższoną przez rozciąganie,— na granicę ciągłości oddziaływają podobnie, chociaż mniej skutecznie. Naturalna granica sprężystości jest zarazem granicą obniżenia sprężystości przez drgania sprężyste.

h) Zagrzewanie pręta żelaznego pozostaje bez widocznego wpływu, dopóki ciepłota nie przekroczy granic od 350 do 450° C., wyższe zagrzanie obniża granice sprężystości i rozciągłości, oddziaływając silniej na sprężystość. Skutek zaś będzie najbardziej widocznym, jeżeli zagrzane tak żelazo oziębi się nagle.

Zestawione poniżej wyniki doświadczeń tłomaczą nam niejedną właściwość prętów żelaznych, np.

A) Żelazo kowalne w skutek obróbki, a więc przez kucie, walcowanie i t. p., zmienia poniekąd naturalny swój układ cząstkowy na bardziej włóknisty, w skutek czego granica sprężystości staje się znacznie większą, niż naturalna granica sprężystości materyału. Naprężenia nadmierne, jako też naprężenia zmienne, t. j. niejako drgające, sprowadzają ów sztuczny układ cząsteczkowy powrotnie do naturalnego układu drobnoziarnistego, posiadającego mniejszą granicę sprężystości, t. j. naturalną granicę sprężystości.

B) Większa wytrzymałość drutu na rozciąganie jest skutkiem nie tylko silnego ściśnięcia przekroju, powodującego bardziej ściśle ułożenie się cząsteczek, lecz prawdopodobnie w części przynajmniej i skutkiem bardzo silnego rozciągania podczas fabrykacyi, które podług 5^{ab} lub 5^{c} podnosi sprężystość i ciągłość. Wnioskując z 5^{d}, drut taki powinien być bardziej kruchym (łamliwym) niż żelazo zwykłe, bo drugogatunkowa sprężystość obniża się przez rozciąganie. Zapobiegamy owej kruchości przez żarzenie (glijowanie) drutu, pozbawiające go jednakże pewnej części przymiotów uzyskanych przez rozciąganie, o czem wnioskować możemy z 5^{h}.

C) Większa wytrzymałość i sprężystość blach w kierunku walcowania, aniżeli w kierunku poprzecznym, da się

również wytłomaczyć tem, że w kierunku poprzecznym układ cząsteczkowy jest więcej zbliżonym do naturalnego układu materyału.

Stosując oględnie wyniki owych doświadczeń, można w czasie obrabiania, lub przez należycie ustosunkowane obciążenie przedwstępne, podnosić granice sprężystości i ciągłości w pożądanym kierunku i czynić tak dany materyał bardziej podatnym do specyalnego zastosowania. Nie zapuszczamy się jednakże dalej w podobne wnioski, odwodzące nas od właściwego zadania, t. j. od oznaczenia naprężeń bezpiecznych. Nie możemy jednakże przystąpić do tego bezpośrednio, wypadnie nam bowiem określić najprzód dla różnych wypadków granice naprężeń, któreby w danym wypadku nie oddziaływały jeszcze ujemnie na sprężystość materyału, a które to naprężenia nazwiemy pokrótce: *naprężeniami sprężystemi.*

I. Naprężenie stałe (bezzmienne), t. j. nieulegające żadnym zmianom lub wahaniom, będzie w każdym razie jeszcze sprężystem, gdy dojdzie nawet do pierwotnej granicy sprężystości. Wnioskując zaś z ustępu 5^{ab}, zwłaszcza zaś z 5^{c}, moglibyśmy znacznie większe naprężenie uważać jeszcze za sprężyste, szczególniej, gdybyśmy przez silniejsze, a należycie ustosunkowane, obciążenie przedwstępne (próbne), sztucznie podwyższyli pierwotne granice sprężystości i ciągłości w pożądanym kierunku. Z takiem zastrzeżeniem naprężenie sprężyste w danym wypadku, mogłoby dochodzić co najmniej do pierwotnej granicy ciągłości.

II. Naprężenia zmienne, wahające się między zerem a jedną z pierwotnych granic sprężystości (albo tylko rozciąganie, albo tylko ściskanie), będą również jeszcze sprężystemi, t. j. nie wpływającemi ujemnie na sprężystość materyału (wniosek z № 1 i $5f$). Mając na uwadze tylko № 5^{cid}, moglibyśmy i w tym wypadku przekroczyć pierwotną granicę sprężystości bez szkody, obniżylibyśmy bowiem przez to tylko sprężystość drugogatunkową, będącą bez znaczenia w danym wypadku. Ponieważ jednak, na mocy № $5g$, sztucznie podniesiona sprężystość w skutek drgań, połączonych ze zmianami naprężeń, obniża się powrotnie, bezpieczniej będzie zatrzymać powyżej określoną granicę. Tembardziej wypada być ostrożnym z przekroczeniem wspomnianej granicy, aby nie nastąpiły wydłużania dodatkowe, określone w drugiej części № 3.

III. Naprężenia, zmieniające się z naprężeń rozciągających na równo wielkie naprężenia ściskające, nie powinny przekraczać *naturalnych* granic sprężystości materyału, jeżeli mają być istotnie sprężystemi. W tych granicach bowiem, naprężenie rozciągające nie będzie obniżało sprężystości na ściskanie, i odwrotnie, a i nader silne drgania, nieodzowne przy tego rodzaju zmianach naprężeniowych, nie obniżą sprężystości poniżej jej granic naturalnych (wniosek z $5^{d,e,g}$). — Możnaby, wnioskując z № 1 i odnośnej części № 3, i dla tego wypadku rozciągnąć granice naprężeń sprężystych do obydwu pierwotnych granic sprężystości. Lecz z uwagi na to, że pręt przy obrabianiu, a zwłaszcza podczas obciążenia próbnego mógł jednorazowo uledz naprężeniu przewyższającemu jednę z pierwotnych granic sprężystości, i wskutek tego utracić sprężystość drugogatunkową (№ 5^{d}) i że może ją odzyskać tylko aż do granicy sprężystości naturalnej (№ 5^{e}),— nie powinniśmy w danym wypadku przekraczać naturalnych granic sprężystości, jeżeli naprężenia mają bezspornie być sprężystemi.

Naturalną granicę sprężystości dla żelaza kowalnego można przyjąć średnio na: $n = 1050$ atm. Pierwotna granica sprężystości zależy od stopnia obrobienia i wynosi dla żelaza walcowanego od 1400 do 1600 atm.; przyjmiemy wartość najniższą: $p = 1400$ atm.

(Przez silne młotowanie (hamrowanie) można podnieść granicę sprężystości na rozciąganie do 2500 atm.,— lecz przy konstrukcyach żelaznych mamy do czynienia przeważnie ze zwykłą walcówką, dla której przyjmujemy wartość powyżej podaną).

Trudniej oznaczyć wartość dla granicy ciągłości, która zmienia się o wiele więcej, stosownie do gatunku żelaza. Z uwzględnieniem mniej ciągłych gatunków żelaza, bezpieczniej będzie wartość tę przyjąć nie nadmiernie większą niż granica pierwotna sprężystości;—tymczasowo granicę ciągłości oznaczymy głoską c.

Oznaczając naprężenie największe przez σ_{max}, — naprężenie najmniejsze przez σ_{min}, — naprężenie jeszcze sprężyste przez s, — stosunek $\frac{\sigma_{min}}{\sigma_{max}}$ przez ξ,— możemy przedstawić powyżej wyprowadzone 3 wnioski: I, II i III, jak następuje:

I. $\sigma_{min} = \sigma_{max}$; $\xi = +1$; $s = c > 1400$ atm.

II. $\sigma_{min} = 0$; $\xi = 0$; $s = p = 1400$ atm.

III. $\sigma_{min} = -\sigma_{max}$; $\xi = -1$; $s = n = 1050$ atm.

Wyrażając granicę naprężeń sprężystych (s) jako funkcyę zmiennej niezależnej (ξ):

$$s = f(\xi),$$

i odnosząc na prostopadłym systemie osi współrzędnych: odcięte ξ na osi poziomej, a rzędne s na osi pionowej, możemy $f(\xi)$ przedstawić przez krzywą $A\,B\,C$, której tylko 3 punkty A, B, C są nam znane z współrzędnych wartości:

$$A;\ \xi = -1;\ s = n;$$

$$B;\ \xi = \mp 0;\ s = p;$$

$$C;\ \xi = +1;\ s = c;$$

przyczem jeszcze wartość c, zmienna z gatunkiem żelaza, nie da się z dotychczasowych doświadczeń oznaczyć dokładniej, jak: $c > p$.

Ponieważ z doświadczeń dotychczasowych nie możemy oznaczyć charakteru funkcyi: $s = f(\xi)$, wypadnie nam na chwilę opuścić grunt praktyczny i w teoryi poszukać wskazówki, jaki charakter nadać owej funkcyi.

Jeżeli w pręcie, naprężonym przez σ_{min}, naprężenie to *nagle* zwiększy się na σ_{max}, to zmiana ta, powodująca dalsze wydłużenie pręta, wywołać może naprężenie chwilowe, przewyższające znacznie owe σ_{max}, a które to naprężenie chwilowe nazwiemy *naprężeniem idealnem* i oznaczymy przez σ_i.

Obliczenie owego σ_i z wydłużeń pręta nie przedstawia żadnych trudności. Oznaczając wskaźnikiem: $_0$ wartości dla pręta bez naprężenia, wskaźnikiem $_{min}$ dla pręta naprężonego przez σ_{min}, podobnież wskaźnikiem $_{max}$ dla σ_{max}, wreszcie $_i$ dla σ_i, oraz pozostawiając głoski bez wskaźnika dla punktu dowolnie wybranego, nazwiemy długości pręta l_0, l_{min}, l, l_{max}, l_i; wydłużenia jego (licząc od stanu pierwotnego) x_0, x_{min}, x, x_{max}, x_i i t. p. W dowolnej chwili wydłużania przedstawi się następujący stan rzeczy:

$$x = \frac{\sigma}{E} \cdot l_0\,, \quad \text{albo: } \sigma = E \cdot \frac{x}{l_0} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (1).$$

W kierunku wydłużania działa σ_{max}, stale przez cały okres wydłużania,— w kierunku przeciwnym zaś reakcya sprężysta pręta: σ, siła istotnie działająca w kierunku wydłużania będzie więc:

$$\sigma_{max} - \sigma \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (2).$$

Podczas gdy koniec pręta przebiega drogę od x do $x + dx$ — siła powyższa (naprężenie, t. j. siła na jednostkę kwadratową przekroju), wykona różniczkę pracy mechanicznej:

$$d\,A = (\sigma_{max} - \sigma)\, d\,x \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (3),$$

lub podstawiając z równania (1):

$$x = \sigma \cdot \frac{l_0}{E}\,; \quad dx = d\sigma\, \frac{l_0}{E} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (4),$$

otrzymamy:

$$d\,A = (\sigma_{max} - \sigma)\, d\,\sigma \cdot \frac{l_0}{E} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (5)$$

co scałkowane daje równanie pracy wykonanej:

$$A = \int \frac{l_0}{E} (\sigma_{max} - \sigma)\, d\sigma = \frac{l_0}{E} \left(\sigma_{max} \cdot \sigma - \frac{\sigma^2}{2}\right) + C \quad . \quad . \quad (6).$$

Z początku wydłużania $\sigma_{max} > \sigma$; przewyżka ta wykonywa pewien zapas pracy mechanicznej, który zyżywa się na dalsze wydłużanie pręta po za x_{max}, odnośnie l_{max}, aż do x_i, odnośnie l_i. Maksimum owego zapasu pracy otrzymamy w punkcie x_{max} (dla niego bowiem $\sigma = \sigma_{max}$, która to wartość, wprowadzona we wzór (5), daje rezultat: $\frac{dA}{d\sigma} = 0$, czyli $A = \max.$), od tego punktu począwszy reakcya sprężysta: σ staje się większą niż σ_{max}, a siła $(\sigma_{max} - \sigma)$ wykonywa w dal-

szej drodze pracę ujemną tak długo, aż koniec pręta nie dojdzie do granicy chwilowego wydłużenia, t. j. do punktu x_i, w którym praca mechaniczna, ogółem dokonana, powinna równać się zeru. Stosując ten wniosek do wzoru (**6**) otrzymamy równanie, służące do oznaczenia σ_i, a mianowicie:

$$0 = \int_{\sigma_{min}}^{\sigma_i} dA = \frac{l_0}{E}\left[\sigma_{max}(\sigma_i - \sigma_{min}) - \frac{(\sigma_i^2 - \sigma_{min}^2)}{2}\right] \quad . \; . \; (7),$$

albo

$$0 = \frac{l_0}{E} \cdot (\sigma_i - \sigma_{min})\left[\sigma_{max} - \frac{\sigma_i + \sigma_{min}}{2}\right] \quad . \; . \; (8).$$

Z równania tego otrzymamy dwie wartości:

$$a) \quad \sigma_i - \sigma_{min} = 0, \quad \text{czyli } \sigma_i = \sigma_{min} \quad . \; . \; . \; . \; . \; (9),$$

to znaczy, że przed rozpoczęciem rozciągania, gdy σ było jeszcze równe σ_{min}, praca mechaniczna była zerem;

$$b) \quad \sigma_{max} = \frac{\sigma_i + \sigma_{min}}{2} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; (10),$$

z którego to równania oznaczymy naprężenie idealne: σ_i, przy końcu okresu wydłużania.

$$\sigma_i = 2\sigma_{max} - \sigma_{min} = \sigma_{max}\left(2 - \frac{\sigma_{min}}{\sigma_{max}}\right)$$

$$\sigma_i = \sigma_{max}(2 - \xi) \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; (11).$$

Ponieważ ξ może przybierać tylko wartości w granicach od -1 do $+1$, σ_i będzie się wahało w granicach między σ_{max} a $3\sigma_{max}$.

Rozumując teraz w sposób następujący:

„Jeżeli σ_i, działające wprawdzie tylko chwilę, przekroczy pewne granice wytrzymałości, to chociażby σ_{max} było nawet trzy razy mniejsze, a więc pozornie dość bezpieczne, pręt ulegnie zerwaniu“,

moglibyśmy teoretyczny ten wzór użyć bezpośrednio do oznaczenia naprężeń bezpiecznych, a mianowicie:

$$\varkappa = \sigma_{max} = \frac{\sigma_i}{2 - \xi} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; (12),$$

przyczem chodziłoby tylko o nadanie właściwej, dość bezpiecznej wartości dla σ_i, t. j. takiej, której nawet chwilowo nie chcemy przekroczyć.

Wzór (**12**) nie jest jednakże odpowiednim do bezpośredniego zastosowania; wysnuliśmy go bowiem z tego przypuszczenia, iż naprężenie σ_{min} nagle, w jednej chwili, zamienia się na σ_{max}. Podobnie nagłe działanie w rzeczywistości nie ma miejsca, nawet przy uderzeniach (dla których swoją drogą chwilowe σ_{max} będzie naturalnie większem niż dla ciężarów działających spokojnie), a to z powodu sprężystości i ciężarów i części przenoszących obciążenie na pręt obserwowany.— Dla tego też rezultat otrzymany we wzorze (**12**) może nam posłużyć jedynie do oznaczenia przypuszczalnego charakteru owej funkcyi $f(\xi)$, o którym nic nie wiemy z praktyki. Zresztą dobranie stosownego σ_i dla wzoru (**12**) przedstawiałoby i pod tym względem pewne trudności, że przy doświadczeniach ze zmianami naprężeń obserwowano tylko σ_{max}, a nie σ_i, które przy owych doświadczeniach również było większem niż σ_{max}.

Osiągnąwszy z teoryi pożądany rezultat, powracamy do części praktycznej, a mianowicie nadamy naszej funkcyi charakter podobny jak we wzorze (**12**), t. j. charakter hyperboliczny.

$$\sigma_{max} = \frac{\sigma_i}{2 - \xi} = \frac{\frac{\sigma_i}{2}}{1 - \frac{\xi}{2}} = \frac{\alpha}{1 - \beta\xi} \quad . \; . \; (13),$$

przyjmując to równanie dla naprężeń sprężystych, otrzymamy:

$$s = \frac{\alpha}{1 - \beta\xi} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; (14).$$

Dla którego wypadnie nam oznaczyć spółczynniki α i β ze znanych spółczesnych wartości:

$$\xi = -1; \quad s = n,$$

$$\xi = 0; \quad s = p,$$

a utrzymamy dwa warunki:

$$n = \frac{\alpha}{1 + \beta}; \quad p = \alpha \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; (15),$$

lub obliczając α i β:

$$\alpha = p; \quad \beta = \frac{p}{n} - 1 \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; (16).$$

Po wprowadzeniu których, wzór (**14**) przedstawi się w kształcie:

$$s = \frac{p}{1 - \left(\frac{p}{n} - 1\right)\xi} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; (17),$$

a wprowadziwszy w niego wartości liczebne $p = 1400$ atm., $n = 1050$ atm., otrzymamy:

$$s = \frac{1400}{1 - \frac{\xi}{3}} \text{ atmosfer} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; (18).$$

Z wzoru tego wypadałaby granica ciągłości (c) dla wartości $\xi = +1$:

$$c = \frac{1400}{{}^2/_3} = 2100 \text{ atm.}$$

czyli względnie dość niska, zważając na tę okoliczność, że wytrzymałość walcówki wynosi prawie dwa razy tyle, t. j. około 4000 atm. (na rozciąganie).

Wzór wyprowadzony, gdyby miał być celem ostatecznym rozprawy naszej, byłby o tyle niezadawalającym, że oznacza pewną stałą granicę ciągłości, chociaż wiemy, że granica ta jest różną dla różnych gatunków żelaza. Lecz wzór ten ma być dla nas tylko modłą dla wyprowadzenia wzoru dla naprężeń bezpiecznych $\varkappa$, a oznaczenie granicy naprężeń sprężystych jest dla nas przedmiotem drugorzędnym.

Jeżeli przypuścimy, że wzór (**18**) oznacza nam chociaż przybliżenie dokładnie naprężenia sprężyste, to przyjmując jako naprężenia bezpieczne wartości dwa razy mniejsze, z pewnością postąpimy aż nadto oględnie. Nowowyprowadzony wzór dla naprężeń bezpiecznych, brzmi zatem:

$$\varkappa = \frac{700}{1 - \frac{\xi}{3}} = \frac{700}{1 - \frac{1}{3} \cdot \frac{\sigma_{min}}{\sigma_{max}}} \text{ atmosfer } ^{1)}.$$

Aby powiększyć jeszcze bezpieczeństwo konstrukcyi, radzilibyśmy, nawet przy zastosowaniu powyższego wzoru uwzględnić uderzenia, pochodzące z obciążeń ruchomych, jako to pociągów dróg żelaznych i t. p. w sposób i dotychczas praktykowany, t. j. przez wprowadzenie w rachunek statyczny idealnych obciążeń ruchomych, półtora raza większych niż rzeczywiste.

W poniższej tabliczce zestawiamy wartości naprężeń bezpiecznych $\varkappa$ podług wyprowadzonego wzoru dla różnych wartości ξ:

ξ	−1	−0,9	−0,8	−0,7	−0,6	−0,5	−0,4	−0,3	−0,2	−0,1	0	+0,1	+0,2	+0,3	+0,4	+0,5	+0,6	+0,7	+0,8	+0,9	+1
$\varkappa$ w atmosferach	525	538	553	568	583	600	618	636	656	677	700	724	750	778	808	840	875	913	955	1000	1050

[1]) Dla miar rossyjskich: $\varkappa = \frac{275}{1 - \frac{\xi}{3}} = \frac{275}{1 - \frac{1}{3} \cdot \frac{\sigma_{min}}{\sigma_{max}}}$ pudów na cal kwadratowy.

Największe naprężenie bezpieczne, t. j. naprężenie dla obciążenia stałego ($\xi = 1$), wypada na 1050 atm., pozostaje więc jeszcze w granicach sprężystości naturalnej i jest blisko 4 razy mniejszem niż wytrzymałość materyału.— Średnie naprężenie bezpieczne, dla zmian dowolnie wielkich, lecz naprężeń jednogatunkowych, ($\xi = 0$) wypada na 700 atm., czyli równa się najniższemu z używanych dawniej (przy konstrukcyach mostowych) stałych naprężeń bezpiecznych (od 700 do 800 atm.). Wreszcie najmniejsze z nich, dla zmian zupełnie dowolnych, w granicach najszerszych, wypada na 525 atm., czyli przeszło 7 razy mniejsze niż wytrzymałość materyału. Zdaje nam się, że niepostąpilibyśmy wcale ryzykownie, podnosząc naprężenie podstawowe wzoru naszego z 700, co najmniej o 100, t. j. na 800 atm., jesteśmy bowiem przekonani, że konstrukcya zbudowana na takiej zasadzie przedstawiałaby zupełne bezpieczeństwo; obraliśmy jednak niższą wartość, aby nas nie spotkał zarzut, że podajemy wzór dozwalający przekraczać naturalną granicę sprężystości.

Jako przykład weźmiemy kilka prętów mostu żelaznego, jednotorowego, o rozpiętości 50 *m*, kształtu kratownicy parabolicznej. Przyjmujemy:

Obciążenie stałe, średnio. . . . . 2800 *kg* na *m* mostu.
„ ruchome, średnio. . . . . 4800 *kg* na *m* mostu.

Wprowadzając obciążenie ruchome, półtora razy większe, w celu należytego uwzględnienia uderzeń skutkiem ruchu pociągu, otrzymamy:

Obciążenie ruchome, idealne: $4800 \cdot 1\frac{1}{2} = 7200$ *kg* na *m* mostu
Istotne obciążenie pełne: $2800 + 4800 = 7600$ „ „
Idealne obciążenie pełne: $2800 + 7200 = 10000$ „ „
Stosunek ostatnich dwóch obciążeń: 0,76.

a) Pasy górne i dolne:

$$\xi = \frac{\sigma_{\min}}{\sigma_{\max}} = \frac{P_{\min}}{P_{\max}} = \frac{2800}{10000} = 0{,}28.$$

Interpolując w tabliczce między: $\xi = 0{,}2$ i $\xi = 0{,}3$, otrzymamy:

$$\varkappa = 772 \text{ atm.}$$

Co bez uwzględnienia uderzeń równałoby się:

$0{,}76 \cdot 772 = 587$ atm., względnie do dawnej metody.

b) Przekątnie: $\sigma_{\min} = 0$, $\xi = 0$, $\varkappa = 700$ atm.

Co bez uwzględnienia uderzeń równałoby się:

$0{,}76 \cdot 700 = 532$ atm., względnie do dawnej metody.

Porównując rezultaty 587 i 532 atm. (bez uwzględnienia uderzeń) z stałemi naprężeniami bezpiecznemi (700 do 800 atm.) stosowanemi podług dawnych metod (bez uwzględnienia uderzeń) przekonywamy się, że nasz wzór przedstawia znacznie większe bezpieczeństwo.

Natomiast dla belek żelaznych i t. p. konstrukcyj obciążonych stale i bezzmiennie ($\xi = 1$, $\varkappa = 1050$ atm.), otrzymamy bardzo znaczne oszczędności w materyale, i to oszczędności zupełnie usprawiedliwione.

Nadmienimy wreszcie, że właśnie ta okoliczność, iż tyle mostów żelaznych, konstruowanych z naprężeniem bezpiecznem 700 do 800 atm., nawet w częściach konstrukcyjnych, podlegających bardzo znacznym zmianom naprężeń, okazały w praktyce dostateczne bezpieczeństwo, nakłaniałaby nas do podwyższenia w przedstawionym wzorze naprężenia podstawowego z 700 na 800 atmosfer, co jednakże pozostawiamy uznaniu czytelnika.

PRZEBUDOWA
POMNIKA KRÓLA ZYGMUNTA III
w Warszawie.

(Tabl. III, IV i V).

W zeszycie październikowym „Przeglądu Technicznego“ z r. 1885, podany był wizerunek pomnika, wraz z protokółem komisyi wyznaczonej przez prezydenta miasta do zbadania stanu pomnika i orzeczenia, jakie należy przedsięwziąć środki, w celu doprowadzenia go do należytego stanu i zapewnienia jego trwałości. Orzeczenie komisyi było następujące: „Nader pożądanem jest śpieszne dokonanie gruntownej przebudowy pomnika, polegającej na zamianie wszystkich jego części marmurowych na monolity z granitu, przy użyciu części bronzowych monumentu i zachowaniu jego wielkości, kształtu i charakteru starodawnego“.

Podług danych, jakie zebrałem podczas pobytu na Szląsku w r. 1885 od firmy *C. Kulmiz* z Oberstreit pod Striegau, przybliżony koszt tej przebudowy wynosić miał 22—23 tysięcy rubli.—Kasa miejska, posiadając w corocznym budżecie około 500 rubli na konserwacyę wszystkich pomników miejskich, przy ogromnych zwłaszcza wydatkach na prowadzące się roboty kanalizacyjne i wodociągowe, nie była w stanie ponieść tak znacznego wydatku, i przebudowa pomnika jesienią 1885 r. z konieczności musiałaby się ograniczyć na zastosowaniu środków tymczasowych, o jakich pod poz. 2 orzeczenia komisyi jest mowa, gdyby nie pomoc ludzi dobrej woli.—W skutek uczynionej przez jednego z nich propozycyi przyjścia z pomocą pieniężną kasie miejskiej przez zamożnych obywateli miasta, i złożenia funduszu potrzebnego na gruntowną przebudowę pomnika, propozycyi, która przez władzę zatwierdzoną została,—postanowiono wstrzymać się z zarządzeniem przebudowy, zatrzymać na miejscu do wiosny 1886 r. rusztowanie wzniesione do rewizyi pomnika, i czekać na urzeczywistnienie przyrzeczenia, co wymagało pewnego czasu, zwłaszcza ze względu na nieobecność w mieście rozproszonych po kraju i za granicą osób, na których ofiarność liczono.—W maju 1886 r., pp. *Ludwik Górski* i *Jan Zawisza* zawiadomili piśmiennie prezydenta miasta, że suma potrzebna na gruntowną przebudowę pomnika, złożoną została w Banku handlowym do dyspozycyi magistratu. W skutek tego, bezzwłocznie ustanowionym został komitet przebudowy pomnika, pod przewodnictwem prezydenta miasta, złożony z przedstawicieli ofiarodawców pp. *Ludwika Górskiego* i *Jana Zawiszy*, starszego inżyniera miasta p. *Grotowskiego* i niżej podpisanego starszego budowniczego miasta. Rysunki pomnika z objaśnieniem żądanego podziału na monolity i zaproszeniem do złożenia ofert, otrzymały firmy następujące: *Kessel* i *Röhl* z Berlina, *Wimmel* i *Sp.* z Berlina, *C. Kulmiz* z Oberstreit pod Striegau, *Jacobi* z Gdańska, *Werner* z Chrystyanii, *Pruszyński* z Warszawy, i Union-Bau-Gesellschaft z Wiednia. Ta ostatnia firma została mi zaleconą przez p. *Bolesława Syrewicza*, art. rzeźbiarza. Oprócz tego z własnej inicyatywy złożył ofertę *Hochstim* z Krakowa. Czyniono także propozycyę użycia na pomnik labradoru z gub. południowo-zachodnich Cesarstwa, lecz oferty nie złożono. Otrzymane oferty i nadesłane próby granitu, były rozpatrywane na kilku posiedzeniach komitetu. Na jednem z tych posiedzeń komitetu, mającem za przedmiot wybór granitu, brali udział, na skutek jednorazowego zaproszenia, w charakterze znawców art.-rzeźbiarze *B. Syrewicz* i *A. Pruszyński*. Życzeniem komitetu było, mieć pomnik z granitu norwegskiego, jako najpiękniejszego i uważanego za najtrwalszy; życzenie to jednak okazało się niemożebnem do urzeczywistnienia z powodu wysokich żądań odnośnych firm, sięgających od 36 do 48 tysięcy rubli, t. j. prawie dwa razy więcej od posiadanego funduszu. Oferty szląskiego granitu, jakkolwiek stosunkowo tanie, znacznie nawet niższe od posiadanej sumy, niezbyt się zalecały do przyjęcia ze względu na jakość materyału, i dla tego komitet zwrócił uwagę na ofertę firmy Union-Bau-Gesellschaft z Wiednia, żądającą za pomnik całkowicie z górno-austryackiego szarego granitu, głoską F. przez firmę oznaczonego sumy nieprzekraczającej zasobu rozporządzalnego.—Po listownem zasięgnięciu opinii o tej firmie od osób wysoko położonych i od specyalistów z Wiednia, i otrzymaniu bardzo pochlebnych dla firmy odpowiedzi, zawiadomiono telegrafem firmę Union-Bau-Gesellchaft o przyjęciu w zasadzie jej oferty i zażądano przysłania uwierzytelnionego przedstawiciela dla ostatecznych układów i zawarcia umowy. W d. 24 czerwca przybył jako pełnomocnik firmy, techniczny jej kierownik inż. *Ernest Ganzwohl*.

Komitet na posiedzeniu w d. 25 czerwca odbytem, przy współudziale p. *Ganzwohl'a*, przyjął ostatecznie z prób przedstawionych, górno-austryacki granit, oznaczony głoską F,

2

na piedestał i belkowanie, na kolumnę zaś wybrał różowawy granit włoski oznaczony głoską B, z którego zbudowaną została przez też firmę kolumna admirała *Tegethofa* na Praterstern w Wiedniu. Zmiana ta pierwotnego postanowienia, pociągnęła za sobą powiększenie kosztu, przechodzącego zasób rozporządzalny, gdyż włoski granit znacznie jest droższym. Dla możliwego zniżenia ceny p. *Ganzwohl* zaproponował małą ulgę w projektowanym podziale na monolity. Żądał mianowicie: aby dwie pierwsze od dołu płaty piedestału i kostkę piedestału, które wymagane były każda z jednej sztuki, dozwolonem mu było zrobić, każdą z dwóch sztuk granitu. Żądanie swe p. *Ganzwohl* usprawiedliwiał głównie ogromnym ciężarem kostki piedestału (o $1/3$ większym niż ciężar kolumny), przy jej kształcie sześciennym, wymagającą do przewozu, zbudowania specyalnego wagonu lub specyalnych przyrządów na wagonach zwykłych, posiadanych do tego celu. Po rozważeniu i zatwierdzeniu przez komitet tych ustępstw co do podziału za monolity, przedstawiciel firmy U. B. G. oznaczył ostateczną cenę pomnika na 30 600 złr., i komitet na tę cenę się zgodził.

Niezwłocznie niżej podpisany zajął się wspólnie z p. o. radcy prawnego magistratu i p. *Ganzwohlem* zredagowaniem umowy w dwóch językach, rossyjskim i niemieckim. Umowa została przez magistrat zatwierdzoną w d. 28 czerwca 1886 r. [1]). Tym sposobem przebudowa pomnika została ostatecznie zadecydowaną, a nadzór i kierunek techniczny i artystyczny poruczone zostały z urzędu i bezpłatnie niżej podpisanemu.

W terminie uwową oznaczonym, t. j. w 30 dni po podpisaniu umowy, Towarzystwo budowlane Union otrzymało sporządzone w wydziale budowlanym magistratu, plany, rysunki szczegółowe z wymiarami i szablony gzymsowań pomnika w naturalnej wielkości. Jednocześnie dla zabezpieczenia się od możliwych zarzutów zmian w gzymsowaniach pomnika, kierujący robotami zlecił fabryce sztukatorskiej *Zbranieckiego*, zdjąć z natury za pomocą gipsu i wykonać gipsowe odlewy wszystkich gzymsów pomnika. Odlewy te przechowują się w wydziale budowlanym Magistratu.

O rusztowania do przebudowy pomnika, obowiązujące firmę U. B. G. przedstawiciel tej firmy traktował z warszawskiemi majstrami ciesielskiemi, wskazanemi mu przez budowniczego kierującego. Ceny drzewa podawane przez nich zdawały się p. *Ganzwohl'owi* bardzo wygórowanemi w porównaniu z wiedeńskiemi, i do tego stopnia, że zamierzał sprowadzić drzewny materyał z Wiednia. Po obliczeniu się jednak na miejscu i ze względu na znaczne koszty przewozu, postanowił powierzyć wykonanie rusztowań warszawskiej firmie *Braci Bevensée* za ogólną sumę 4 500 rubli.

W końcu r. 1886 *Br. Bevensée* postawili na placu przy pomniku szopę na materyały i urządzili ogrodzenie, a w początkach 5 stycznia 1887 r. nadeszły pierwsze monolity granitowe, w kilka zaś tygodni potem dostawa całkiem ukończoną została. Przewozem ze stacyi drogi żelaznej na miejsce budowy zajmował się kantor spedycyjny *Helda i Sp.* w Warszawie.

Trzon kolumny z granitu włoskiego różowego dobyty został z kopalni Paveno, w pobliżu stacyi Arona nad Lago Maggiore; inne monolity pochodzą z Mauthhausen niedaleko Linzu.—Obróbka kamieni dokonaną została w zakładach Towarzystwa w Sterzing.—Wszystkie kamienie dostawiono dokładnie podług profilów obrobione. Do szlifowania i polerowania kamieni przybyło jednocześnie 5-u zagranicznych szlifierzy, którzy wspólnie z kilkoma miejscowymi, rozpoczęli zaraz swą mozolną pracę. Pilnowanie robotników i wypłacanie im należności poruczył p. *Ganzwohl* warszawskiej firmie kamieniarskiej *Norblin* i *Herteux*.

Z wiosną r. 1887 przystąpili *Br. Bevensée* do budowy rusztowania potrzebnego do przebudowy i zarazem do rozbiórki dawnego rusztowania postawionego do rewizyi pomnika. W końcu maja, jednocześnie z ukończeniem rusztowania, przysłany został z Wiednia, podmajstrzy kamieniarski (Versetz-Polier) *Jan Kaindl*, do rozbiórki i ustawienia

---

[1]) Umowa ta w tłomaczeniu brzmi jak następuje:

Działo się w Magistracie miasta Warszawy dnia 26 czerwca 1886 r.

Między Magistratem miasta Warszawy, mającym prawne zamieszkanie w Warszawie przy ulicy Senatorskiej, w domu pod Nr. 10, działającym w osobie swego p. o. radcy prawnego *Henryka Hoffmana* z jednej,— i Towarzystwem budowlanem Union w Wiedniu (Union-Bau-Gesellschaft), prawne zamieszkanie mającem w Wiedniu I przy ulicy Ebendorfer Nr. 6, działającem przez swego pełnomocnika *Ernesta Ganzwohl'a*, na zasadzie plenipotencyi, wydaniej mu w Wiedniu 19 czerwca 1886, przez członków zarządu d-ra *Erwina Suchanek* i *Moritza Flamm*, których podpisy poświadczył 21 czerwca 1886 r. notaryusz dr *Wincenty Wagner*, z drugiej strony, zawartą została umowa treści następującej:

1) Towarzystwo budowlane Union w Wiedniu obowiązuje się rozebrać istniejący w Warszawie pomnik Zygmunta III i zbudować nowy pomnik w miejscu zniesionego, na warunkach następujących:

2) Budowa nowego pomnika zaczynając od fundamentu (na poziomie wierzchu balustrady), który pozostanie po rozebraniu starego pomnika, winna być wykonaną zgodnie z planami i szczegółowemi rysunkami, jakie Magistrat miasta wyda Towarzystwu w ciągu 30 dni.

3) Dolna część pomnika (piedestał) i górna część (belkowanie) będą zrobione z granitu szarego F; kolumna zaś z granitu różowego B. Próby tych granitów zostały przedstawione Magistratowi do zachowania.—Podział pomnika na monolity wykonany będzie zgodnie z wydanym Towarzystwu i opisanym wymiarami rysunkiem. Trzon kolumny będzie z jednej sztuki granitu, dwie dolne płyty piedestału i kostka każda z dwóch sztuk.

4) Za dostarczenie materyału, granitu F i B, za dobre wykonanie robót kamieniarskich, za szlifowanie i polerowanie (podług prób złożonych Magistratowi), za dostawę części pomnika do Warszawy, za urządzenie rusztowań potrzebnych do robót, za klamry i sztybry, za dostarczenie kamieniarzy, pomocników i szlifierzy do ostatecznego wykończenia, za rozbiórkę istniejącego pomnika razem z posągiem Zygmunta III-go i bronzowemi przedmiotami do fundamentu (na poziomie balustrady), za przymocowanie do nowego pomnika posągu i wszystkich części bronzowych, za rozbiórkę rusztowań po zbudowaniu i ukończeniu nowego pomnika, słowem za wszelkie roboty (alles in allem), Towarzystwo budowlane Union otrzyma od Magistratu miasta Warszawy umówioną sumę 30 600 złr. (obecnie 24 786 rubli).— Jeśliby monolit kolumny lub inny, został podczas windowania uszkodzony, Towarzystwo obowiązuje się dostarczyć drugi takiż sam monolit bezpłatnie; w ogóle Towarzystwo przyjmuje na siebie odpowiedzialność za trwałość wszystkich robót i rusztowań, i za wszelkie następstwa nieszczęśliwych wypadków, mogących się wydarzyć przy wykonywaniu robót.

5) Powyższą sumą nie są objęte: naprawa i oczyszczenie a w razie potrzeby i przerobienie części bronzowych.

6) Towarzystwo budowlane „Union" otrzyma od Magistratu część placu między pomnikiem i istniejącą w kierunku Zamku latarnią, na skład kamieni, rusztowań i do wykonania robót szlifierskich.

7) Towarzystwo obowiązuje się rozbiórkę starego pomnika i złożenie go na placu, zarówno jak dostawę nowego i zbudowanie go na miejscu wykonać i oddać na dzień 1 lipca 1887 r. W razie gdyby w marcu roku przyszłego temperatura była niżej zera, termin ten przedłuża się o jeden miesiąc.

8) Umówione wynagrodzenie wypłaconem zostanie Towarzystwu jak następuje: *a*) pierwsza $1/4$ część po dostawie na miejsce budowy w Warszawie połowy całej ilości granitu obrobionego, w czem winien być i monolit na kolumnę; *b*) druga $1/4$ część po dostawie na miejsce budowy całej ilości granitu; *c*) reszta wynagrodzenia wypłaconą zostanie po ukończeniu budowy nowego pomnika i usunięciu rusztowań.

9) W razie nieukończenia budowy na termin wyżej oznaczony, Towarzystwo obowiązuje się zapłacić Magistratowi miasta Warszawy karę, za pierwszy miesiąc przekroczenia terminu 500 guldenów, a za następne po 1000 guldenów,—za wyłączeniem mogących nastąpić wypadków nadzwyczajnych: epidemii, wojny i t. p.

Koszty stempla i t. p. wynikające za spisania niniejszej umowy ponosi Magistrat.

Umowa niniejsza, sporządzona w dwóch egzemplarzach, każdy w języku rossyjskim i niemieckim, po odczytaniu i przyjęciu, podpisaną została.

p. o. Radcy prawnego (—) *Henryk Hoffmann*, adwokat.
Za Union-Bau-Gesellschaft (—) *Ernest Ganzwohl.*

Magistrat miasta Warszawy niniejszy kontrakt zatwierdza
w Warszawie, d. 16 (28) czerwca 1886 r.

p. o. Prezydenta Jenerał-Lejtnant (—) *Starynkiewicz.*
Naczelnik kancelaryi (—) *Wiemann.*

pomnika. Znaczną część przyborów do tego i narzędzi przywieziono z Wiednia, resztę przyrządów jakoteż cieśli i prostą siłę roboczą dostarczali *Br. Bevensée*. Rozbiórka pomnika rozpoczętą została w d. 7 czerwca. W d. 8-m spuszczono posąg na ziemię. Trzon kolumny był do tego stopnia nadwerężony, iż było bardzo ryzykownem zdejmować go w całości; dla tego też przecięto go na dwie sztuki przed spuszczeniem.

Rozbiórka starego pomnika ujawniła dopiero całą wadliwość jego konstrukcyi; wadliwość tę zaznaczyła już komisya w r. 1885 pomnik rewidująca z samego tylko zewnętrznego obejrzenia.— Podajemy rysunek tej konstrukcyi (tabl. III i IV, rys. 3 i 4). Akroter pod posągiem składał się z trzech sztuk marmuru: platy górnej, kostki i platy dolnej. Do platy górnej posąg był umocowany za pomocą 4-ch narożnych sztybrów żelaznych z uchami górnemi. Sztybry te przechodziły przez odpowiednie otwory w podstawie bronzowej posągu i w uchach wystających nad tęż podstawę były zaklinowane klinami żelaznemi. Ku dołowi sztybry wchodziły nieco w kostkę akroteru.—Całe belkowanie, nietylko, że z kawałków marmuru było zrobione, ale te części marmurowe stanowiły tylko *okładkę*. Środek wypełniony był cegłą na wapno, cegłą małych wymiarów, *żółtą* [1]). W każdej warstwie kamienie łączone były klamrami żelaznemi, jak wskazano na planie jednej z tych warstw (rys. 4, tabl. IV). Między kostką i belkowaniem były również dwa sztybry żelazne, przechodzące przez platę dolną. Pokrycie belkowania było z blachy ołowianej. Architraw składał się z 4-ch sztuk marmuru. Głowica bronzowa wypełnioną była całkowicie cegłą na wapno. Przez głowicę od architrawu do kolumny przechodziły dwa sztybry żelazne. Kolumna była z jednej sztuki. Baza bronzowa wypełniona była cegłą na wapno, a kolumna umocowaną sztybrem do tego muru. Konstrukcya piedestału pomnika była taka jak belkowania, t. j. na zewnątrz okładka z kawałków marmuru, a w środku mur na wapno z cegły dobrej czerwonej, ku dołowi zaś i z różnych kawałów marmuru i kawałów starych kamieni młyńskich, w których jeszcze sterczały czopy żelazne. Tablice bronzowe stanowiły część konstrukcyjną,—miały po 4 ucha każda, przez te ucha przechodziły od jednej do drugiej tablicy ankry żelazne. Tablice stawiane były na miejscu wprzód nim okładka marmurowa, tak iż na około były przez tęż okładkę zakryte na ½ do ¾ cala (brzegi tablic nie były proste zupełnie), podobnie jak obraz zakryty jest po brzegach przez ramę. Posąg z bronzu w odlewie dość pośledniego gatunku, ze znaczną ilością dziurek, pęcherzyków i niedolań, zwłaszcza na części dolnej. Wypełniona murem głowica bronzowa, na której *bezpośrednio* spoczywał architraw z całym ciężarem górnej części pomnika, pękniętą była mocno przez całą wysokość; szpara szeroka zalana ołowiem; w skutek tego pęknięcia głowica nie miała kształtu ściśle kołowego w planie, lecz mniej lub więcej owalny. Baza bronzowa zgnieciona widocznie przez ciężar kolumny. Tablice z napisami w piedestale, powypychane na zewnątrz. Naprawy uszkodzeń w częściach bronzowych pomnika dokonywane były ołowiem. Posąg ma ogromną łatę ołowianą w goleni, festony wiele części (jeden całą połowę) również ołowianych. Te uszkodzenia części bronzowych jasno się tłumaczą wewnętrzną konstrukcyą pomnika, przy której jedynem zabezpieczeniem od niechybnej katastrofy było i być musiało ściąganie belkowania, głowicy i piedestału wielką ilością silnych opasek żelaznych na szruby łączonych.

Po ukończeniu rozbiórki pomnika aż do fundamentu, znaleziono tenże fundament w wybornym stanie, cegła dobra, a zaprawa doskonale stwardniała. Na tym fundamencie położono pierwsze płyty nowego pomnika i robotę posuwano tak, iż d. 5 sierpnia nowa kolumna stanęła na piedestale a 6 września ustawiono posąg [2]).

Cała czynność, przesuwania, windowania i osadzania na miejscu kamieni, odbywała się wyłącznie siłą ludzi, za pomocą wózków z windami na platformach rusztowania, i walców drewnianych, belek, tudzież oddzielnie do wielkich ciężarów urządzonego wózka do posuwania poziomego.

Rusztowanie z platformami i wózkami przedstawione jest na rys. 5—20, tabl. IV i V. Najcięższy bo 15 320 kilogramów ważący trzon kolumny, przesunięty poziomo na wózku aż pod windę, umocowany był za pomocą specyalnego przyrządu, złożonego z obręczy, prętów i kleszczy żelaznych i drewnianych zaklinowań, do czego u dolnego końca kolumny pozostawiane były w granicie z 4-ch stron mocno wyskakujące wypukłości znacznych wymiarów. Obręcze czopami spoczywające na panewkach, mogły zmieniać położenie wraz z całym przyrządem, i w miarę ciągnienia w górę górnego końca kolumny, dolny jej koniec posuwał się poziomo dotąd, aż kolumna przyjęła położenie pionowe i została następnie na właściwą wysokość podniesiona. Zawieszonemi monolitami, za pomocą dwóch górnych wózków manewrowano w dwóch kierunkach, dopóki nie doprowadzono ich na właściwą oś. Wszystkie monolity kładzione były na sobie na zaprawę z wapna białego i blachę ołowianą. Każde dwie sztuki dwóch dolnych plat piedestału, złączone zostały poziomo klamrami granitowemi. Pionowe połączenia kamieni dokonane za pomocą sztybrów żelaznych grubo cynkowanych, o różnych wymiarach. Umocowanie posągu w akroterze zrobiono z 4-ch sztybrów nasiekanych i ku dołowi rozszerzonych, umieszczonych w wykutych dziurach również ku dołowi rozszerzonych i zalanych następnie ołowiem. Zaklinowanie tych sztybrów w uchach przechodzących przez podstawę bronzową posągu zrobiono tak, jak w dawnym pomniku, z tym tylko dodatkiem, iż całe wystające ucha sztybrów wraz z klinami zalano grubo cyną w rodzaju kapsli.

Nowa konstrukcya pomnika złożonego wyłącznie z monolitów granitowych uwidocznioną jest na rys. 2, tabl. III. Przez głowicę bronzową i bazę przechodzą cylindryczne monolity, o średnicach możebnie największych. Monolity te są takiej wysokości, iż wystają po nad głowicę i bazę o kilka milimetrów i tym sposobem ani głowica, ani baza nie są wystawione na gniecenie.

Oczyszczenie i naprawa części bronzowych pomnika zostały powierzone warszawskiej firmie p. *Bitschana* za sumę ogólną 550 rubli. Wyregulowanie uszkodzonych form części bronzowych pomnika, jak, przyprowadzenie głowicy do regularnego kształtu kołowego w planie, wyregułowanie zgnieceń bazy, prostowanie spaczonych tablic, było ze względu na naturę materyału niemożebnem. Pęknięta głowica, z pozostawieniem dawnego zalania szpary, została spojoną od wewnątrz za pomocą platek na szruby w zamian dawnych licznych żelaznych opasek zewnętrznych. Ucha z tyłu tablic piedestału zostały odcięte. Nie było żadnej potrzeby ich zachowania i psucia monolitów wykuciem dziur do ich schowania. Tablice te, mające większe wymiary niż światło otworów przez które widzialne były na zewnątrz, musiały z natury rzeczy zostać naokoło obcięte do ścisłych wymiarów tych otworów. Pozostawienie ich bez obcięcia (choć i w takim razie musiałyby być po brzegach opiłowane do linii prostych), spowodowałoby powiększenie filungów w piedestale, powiększenie szerokości całego piedestału, to jest zmianę, która i ze względów estetycznych i ze względu zachowania form pomnika była niemożliwą i niedozwoloną. — Tablice obcięte do ścisłych wymiarów światła filungów, zostały przytwierdzone do monolitów granitowych na śruby i tym sposobem zachowaną została najzupełniej dawna zewnętrzna wielkość tablic, kształt i wygląd piedestału.

Wszystkie części bronzowe obmyto i odskrobano dokładnie z grubej warstwy kurzu i brudu, mocno utrwalonego przez półtrzecia wieku i następnie oksydowano je na kolor vert-antique. Ślady złocenia malarskim złotem, jakie w niektórych zagłębieniach posągu się odnalazły, musiały być również oskrobane wraz z kurzem, gdyż ślady te były tak małe, że o odczyszczeniu przedmiotów do tej pozłoty i mowy być nie mogło.—Pozłocenie posągu na nowo, bądź malarskim złotem, bądź w ogniu lub galwanicznie, nie było wcale zamierzonem ani nawet proponowanem, tak ze względu na koszty jak i ze względów estetycznych, oraz w celu zachowania starodawnego wyglądu pomnika.—Odczyszczenie do złota możliwem było jedynie dla dobrze w ogniu pozłacanej ramki, okalającej miedzianą tabliczkę pamiątkową przebudowy z r. 1743 i to też uskutecznionem zostało. Zniesie-

[1]) Podobną cegłę napotkano kilnanaście lat temu, przy naprawie starego kanału w dziedzińcu zamkowym.

[2]) Zgodnie z postanowieniem komitetu, a w szczególności przedstawicieli ofiarodawców, art. 9 kontraktu nie wszedł w wykonanie.

nie wodotrysku u stóp pomnika nie było bynajmniej zamierzonem, i być nie mogło, z powodu postawionej zasady przebudowy pomnika bez jakichkolwiek zmian kształtu.— Rozbiórka tego wodotrysku i postawienie go napowrót dokonaną była pod kierunkiem inżyniera wodociągu warszawskiego.

Po ukończaniu odbudowy, wyznaczoną została przez prezydenta miasta komisya do odbioru pomnika, do której zaproszono: zastępcę inżyniera *Lindley'a*, budowniczego *Höhman'a*, inżyniera gubernialnego *Majewskiego*, budowniczego gubernialnego *Sokolnickiego*, budowniczego klasy 3-ej *Hirszla*, art.-rzeźbiarza *Kryńskiego* [1]) i właściciela zakładu kamieniarskiego *J. Sikorskiego*.— Z urzędu do komisyi należeli starszy inżynier miasta *Grotowski* i budowniczy kierujący robotami. Komisya ta w ciągu 3 dni, 5, 6 i 7 października 1887 r. dopełniła w obec przedstawiciela firmy U.-B.-G. *Ganzwohl'a* rewizyi wykonanych robót i zaopiniowała że:

1. Zgodnie z umową zawartą przez magistrat Warszawy z Towarzystwem budowlanem Union, wszystkie części kamienne pomnika zostały zastąpione przez monolity z granitu dwóch gatunków F i B, których próby do kontraktu dołączone zachowane są w magistracie, a mianowicie: piedestał i belkowanie z granitu szarego F, kolumna zaś z granitu różowego B.— 2. Wymiary i kształty pomnika ściśle są zgodne z wydanemi Towarzystwu przez magistrat, zdjętemi z natury planami, szczegółowemi rysunkami i szablonami starego pomnika.— 3. Podział pomnika na monolity wykonany jest najzupełniej zgodnie z danym i opisanym wymiarami projektem.—Wszystkie monolity granitowe wykonane są z dobrego, zgodnego z próbami i jednorodnego materyału bez żadnych wad. Widzialna u spodu trzonu kolumny, od strony południowo-wschodniej, cienka skaza długości około 4 stóp z przerwami, której istnienie, jako znajdującej się na jednej z wypukłości pozostawionych u dołu kolumny dla jej windowania, i dopiero po ustawieniu kolumny na miejscu obcinanych, szlifowanych i polerowanych, dopiero po temże odpolerowaniu mogło być dostrzeżonem,— nie ma zdaniem komisyi żadnego znaczenia ze względu na trwałość konstrukcyi i za wadę uznaną być nie może.—5. Polerowanie wszystkich części granitowych pomnika wykonane jest dobrze. Zdaniem członka komisyi p. *Sikorskiego*, odpolerowanie monolitów granitu szarego nie zostało doprowadzonem do możliwego stopnia blasku; wszyscy jednak inni członkowie komisyi uznali to odpolerowanie za dostateczne i takie, jakie jest na próbach granitu złożonych w magistracie. Wykończenie wszystkich profilów i gzymsowań w ogóle jest bardzo dobre; jedynie w gzymsowaniu filungów, przechodzących przez dwa monolity kostki piedestału i w podgzymsowej części piedestału znaleziono pewien brak dokładności w wykonaniu.—6. Konstrukcya pomnika pod względem połączenia między sobą monolitów granitowych, położenia ich lub postawienia do wagi i pionu, jest zupełnie dobrą i bezpieczną. Dokonane przez komisyę pionowania kolumny i całego pomnika, dały wyniki doskonałe, bez zarzutu, prawie matematycznie ściśle.— 7. Obowiązujące na zasadzie umowy firmę U.-B.-G. przymocowanie starych bronzowych części pomnika do jego części granitowych, wykonane zostało najzupełniej dobrze i odpowiednio. W skutek tego komisya wyraziła zdanie, że roboty przebudowy pomnika Zygmunta III, powierzone przez magistrat Towarzystwu budowlanemu Union, wykonane zostały zadawalniająco, trwale i z materyałów odpowiedniej dobroci. Roboty poruczone p. *Bitschanowi*, komisya uznała również za wykonane dobrze i sumiennie.

Po odbiorze robót zarządzono rozbiórkę rusztowań i uprzątnięcie gruzów i części marmurowych starego pomnika. Dwie części starej kolumny przewieziono na dziedziniec gmachu Muzeum przemysłu i rolnictwa, resztę marmurów na plac wodociągowy przy ulicy Dobrej i pozostawiono je do rozporządzenia ofiarodawców funduszu na restauracyę pomnika.

Całkowity koszt restauracyi wynosił:

1. Rusztowanie tymczasowe do rewizyi pomnika i pozostawienie go przez półtora roku na miejscu . rs. 650
2. Suma kontraktowa z Towarzystwem budowlanem Union 30 600 złr.—a po kursie . . rs. 27 000
3. Koszty stempli do umowy, sporządzenie rysunków i ich kopii, wykonanie odlewów gipsowych, roboty bronzownicze, gratyfikacya podmajstrzemu *Kaindl'owi* i robotnikom, przewiezienie starych materyałów, uprzątnienie gruzów, rozbiórka i postawienie napowrót wodotrysku. . . . . rs. 1492

razem. . . rs. 29 142

Na poczet tej sumy wniósł p. *L. Górski* 30 300 złr. i 477 rubli 45 kop.—reszta została zapłacona przez magistrat z funduszów miasta. (*d. n.*)

Edward Cichocki, bud.

[1]) P. *Kryński* do odbioru nie przybył.

DROGI BITE I ZWYCZAJNE

W KRÓLESTWIE POLSKIEM,

ich budowa, utrzymanie i warunki dalszego rozwoju.

Rolnictwo, przemysł i handel, w Królestwie Polskiem, muszą się posiłkować przeważnie zwykłemi komunikacyami lądowemi, gdyż sieć dróg żelaznych jest jeszcze stosunkowo mało rozwiniętą, zaś drogi wodne, bądź to naturalne, bądź też sztuczne, tak ze względu na stan w jakim się znajdują jak i na warunki klimatyczne, odnośnym potrzebom tylko w nader ograniczonym zakresie zadość czynić mogą. Lecz i ogólna długość głównych dróg bitych w Królestwie, nie odpowiada rzeczywistym potrzebom, wynosi bowiem zaledwie 6000 wiorst, ruch przewozowy jest więc w ogólności wielce utrudnionym, co naturalnie, oddziaływa niekorzystnie na rozwój stosunków rolniczych, przemysłowych i handlowych, w kraju.

Na ten stan rzeczy, zwróciło w ostatnich czasach ponownie uwagę, Ministeryum spraw wewnętrznych, i ze względu na wytworzenie korzystniejszych warunków dla rozwoju sieci dróg bitych i zwyczajnych w Królestwie, powołało do opracowania nowych przepisów drogowych, komisyę, która obradowała w Warszawie pod przewodnictwem gubernatora warszawskiego generał-lejtnanta barona *Medema*. Rzeczona komisya spełniła już swoje zadanie, a sporządzony przez nią projekt nowych przepisów drogowych został przedstawiony do rozpoznania Ministeryum spraw wewn. i oczekiwać należy, iż w niezadługim już czasie, uzyska w drodze prawodawczej moc obowiązującą.

W przededniu tedy, ważnych zmian w teraźniejszem ustawodawstwie drogowem, mających otworzyć nowy okres rozwoju zwykłych komunikacyj lądowych w Królestwie, sądzimy, iż jest na czasie, wykazać w zwięzłem opracowaniu dotychczasową działalność właściwych organów, utrzymanie i poprawę dróg bitych i zwyczajnych na celu mającą, a zarazem rozważyć, jakie środki mogą się przyczynić skutecznie do rozwoju zwykłych komunikacyj lądowych w Królestwie, których doniosłości, w obec współzawodnictwa krajów ościennych i dalszych, na polu wytwórczości rolnej i przemysłowej, dowodzić nie potrzeba.

Odpowiednio do rzeczywistego podziału zwykłych komunikacyj lądowych w Królestwie, zastanowimy się poniżej, najprzód nad drogami „państwowemi", a następnie nad drogami „gubernialnemi", które w myśl dotąd obowiązujących przepisów z r. 1870, dzielą się na drogi gubernialne większe czyli 1-o rzędu, — na drogi powiatowe (gminne) czyli drogi gub. 2-o rzędu, i na drogi wiejskie i polne czyli drogi gubernialne 3-o rzędu.

I. Drogi państwowe. Do r. 1816 nie było w Królestwie Polskiem żadnych komunikacyj ulepszonych; istniały tylko

drogi zwyczajne, utrzymywane przez mieszkańców okolicznych za pomocą powinności szarwarkowej, która nie mając zasad stałych, opartą była na zwyczajach miejscowych. Powinność szarwarkowa była odrabianą wyłącznie przez włościan i ludność wiejską, i zasadzała się na naprawie grobli, mostów i przepraw, w szczególnych zaś przypadkach, np. w czasie przejazdu królewskiego, przechodu wojsk i t. p., odnosiła się także i do utrzymywania dróg. Naprawiona tym sposobem droga, pozostawała nienaruszoną do czasu, dopóki nowa jaka okoliczność nie wywołała potrzeby jej naprawy.

Brak dogodnych komunikacyj, oddziaływający szkodliwie na rozwój rolnictwa, przemysłu i handlu, zwrócił na siebie uwagę rządu, skutkiem czego wydane zostało postanowienie Namiestnika królewskiego z d. 20 kwietnia 1816 r., na mocy którego, drogi projektowane do budowy rozdzielono na *wielkie, średnie* i *wiejskie*; drugie postanowienie z d. 15 maja 1816 r., określało zasady powinności szarwarkowej, przeznaczonej na utrzymanie w stanie należytym: grobli, mostów i przepraw.

Dla wprowadzenia w wykonanie wymienionych postanowień, b. Komisya Rządowa Spraw Wewnętrznych i policyi, okólnikiem z d. 9 kwietnia 1817 r., przeznaczyła do odrobienia 10 dni szarwarkowych z każdego dymu w trzechmilowej odległości; wkrótce jednakże, a. m. 3 kwietnia 1819 r. wydane zostało nowe postanowienie Namiestnika, ograniczające powinność szarwarkową do 8 dni z dymu, przyczem wymagano 4 dni z wiosną, pozostałych zaś 4, na jesieni.

Podobny sposób budowania dróg państwowych okazał się jednak niekorzystnym, głównie z powodu użycia w tym celu powinności szarwarkowej w naturze. Wielkie drogi, budowane były właściwie do użytku ogólnego, gdy tymczasem cały ciężar budowy i utrzymywania tych dróg, dotykał tylko mieszkańców najbliższych, z pominięciem więcej oddalonych. Z tego powodu, celem jednostajnego i sprawiedliwego rozdziału powinności szarwarkowej na mieszkańców, wydane zostało w d. 17 sierpnia 1820 r. postanowienie, na mocy którego oznaczono powinność szarwarkową na 6 dni z dymu, przyczem mieszkańcy obowiązani byli płacić w gotowiźnie do skarbu za dni 4, pozostałe zaś 2 dni odrabiać w naturze, w odległości jednej mili. Gotowiznę, otrzymaną tym sposobem z zamiany 4 dni szarwarkowych w naturze na pieniądze, obracano na budowę wielkich dróg państwowych i ich utrzymanie, szarwark zaś w naturze, używany był do r. 1870, na drogach gubernialnych.

Dochód z szarwarku 4-dniowego wynosił rocznie do pół miliona rubli; dla powiększenia zaś takowego, od r. 1821 ustanowioną była opłata drogowa, na wykończonych częściach dróg bitych. Opłata ta zniesioną została przez Ukaz Najwyższy z d. 14 maja 1838 r.; na pokrycie zaś kosztów budowy i utrzymania dróg, ustanowione zostały źródła następujące: *a*) Pobór opłaty od towarów przeprowadzanych przez komory, który wynosił do 100 000 rub. *b*) Pobór 10% od dochodów pocztowych, wynoszący około 35 000 rub. *c*) Pobór 10% od opłaty stemplowej, przynoszący około 45 000 rub. Dodawszy do powyższych wpływów, wyżej wymieniony dochód z opłaty szarwarkowej, wynoszący około 500 000 rub. rocznie, okazuje się, że całkowita suma służąca na pokrycie kosztów budowy i utrzymywania dróg bitych państwowych, dochodziła do 680 000 rub. rocznie. Suma ta pozostawała pierwotnie w rozporządzeniu Zarządu Komunikacyi; z początkiem jednak 1845 roku, przeszła ona w zawiadywanie b. Komisyi Rządowej Przychodów i Skarbu, koszty zaś utrzymania dróg bitych państwowych obejmowane były rocznemi budżetami, stosownie do przedstawień Zarządu Komunikacyj. Koszty te, aż do r. 1865 wynosiły rocznie, średnio, 400 000 rub.

Od r. 1866, Ministeryum Komunikacyj rozporządza temi funduszami, asygnując corocznie Zarządowi XI Okręgu Komunikacyj, na utrzymanie dróg państwowych, odpowiedni fundusz.

Ogólna długość dróg państwowych, wynosi 2162 wiorst; są one szabrowane i zbudowane zostały środkami wyżej wskazanemi w ciągu lat 28, t. j. od 1819 do 1847 r., w kierunkach następujących:

Nr. bieżący	Nazwa traktu	Rok pobudowania	Długość drogi w wiorstach
1	Zakroczymski, z Warszawy do Kazumia	1819	25,47
2	Brzesko-Litewski, z Warszawy do Terespola	„	178,00
3	Nowo-Aleksandryjski, do Mniszewa	„	48,00
4	Krakowski, do Michałowic	„	267,78
5	Kowieński, do Kowna	1820	373,11
6	Kaliski, do Kalisza	„	230,22
7	Poznański, od Kościelca do Słupcy	„	51,33
8	Lubelsko-Radomski, od Kurowa do Radomia	„	68,82
9	Drogi w okolicach Warszawy	„	10,06
10	Fabryczny, od Łowicza do Kalisza	1822	161,29
11	Uściługski, od Piasków do Raciborowic	1825	70,89
12	Sielpijski, od Kielc do Sielpi	1828	34,55
13	Nowogieorgiewski, od Jabłonny do Nowego-Dworu	1833	15,65
14	Radzymiński, z Warszawy do Radzymina	„	19,25
15	Olkuski, z Olkusza do Niwki	„	36,41
16	Białostocki, od Nowogieorgiewska do Złotoryi	1834	169,22
17	Lubelski, od Miłosny do Piasków	„	158,80
18	Zamojski, od Piasków do Tomaszowa	„	96,66
19	Królewiecki, od Maryampola do Kibart	1836	39,64
20	Zawichostski, od Bzina do Zawichosta	1841	87,70
21	Iwangorodzki, od Moszczanki do Iwangorodu	1842	8,79
22	Gołąbski, od Iwangorodu do Wólki Gołąbskiej	1847	10,32
	Razem	—	2161,96

Dopókąd nie zbudowano dróg żelaznych, powyższe trakty szabrowane były pierwszorzędnego znaczenia; dziś większa ich część przedstawia bardzo małą doniosłość, nie dorównywającą niekiedy znaczeniu dróg gubernialnych. Tym sposobem, drogi państwowe należące do ogólnej sieci komunikacyj lądowych w Królestwie, nie przynoszą tych korzyści jakichby się od nich spodziewać należało, Zarząd zaś XI okręgu komunikacyj budowy nowych dróg państwowych nie przedsiębierze. Z funduszu więc pochodzącego z zamiany naturalnej powinności szarwarkowej na pieniądze, pozostającego w rozporządzeniu Ministeryum Komunikacyj, zaczerpania środków na rozgałęzienie dróg szabrowanych, oczekiwać nie należy.

II. Drogi gubernialne. Skoro środki pieniężne, otrzymywane z opłaty szarwarkowej i z innych źródeł, były zaledwie wystarczającemi do utrzymywania istniejących dróg państwowych, niepodobieństwem było myśleć o budowie dróg w innych kierunkach, z tychże samych funduszów. Tymczasem, brak dogodnych komunikacyj dawał się odczuwać coraz silniej; pod naciskiem tej potrzeby, zwrócono więc uwagę na szarwark odrabiany w naturze po 2 dni z dymu, i zamiast naprawiać drogi zwyczajne, spróbowano takowe szabrować. Tym sposobem, w r. 1842 przystąpiono do budowy *dróg bitych gubernialnych*, pod nadzorem ustanowionych w tym celu komitetów drogowych. Pierwszy przykład tak pożytecznego przedsięwzięcia dały gubernie: warszawska i radomska; następnie, podjęły starania o budowę dróg drugorzędnych i inne gubernie.

Budowa tych nowych dróg, dopełniana przez robotników nienawykłych do tego rodzaju pracy, mianowicie do tłuczenia kamieni na szaber i wykonywania robót ziemnych, nie mogła odbywać się prawidłowo, podług zasad sztuki, i dla tego, drogi bite wykonywane za pomocą szarwarku, pozostawiały wiele do życzenia, i nie wytrzymywały porównania z większemi drogami państwowemi, budowanemi przez robotników oswojonych z tego rodzaju robotami. Początkowe niedokładności w budowie dróg gubernialnych, wyniknęły również z braku środków pieniężnych na zakup narzędzi, nieodzownie potrzebnych przy każdej budowie, oraz na opłacanie dozoru, które to wydatki pokrywane były z ofiar dobrowolnych. Zależność tego rodzaju, wytwarzała istotną przeszkodę w szybkiej i prawidłowej budowie dróg gubernialnych, doniosłość których, z postępem rozwijającego się przemysłu i handlu, z każdym dniem stawała się widoczniejszą.

Główny środek pokrycia kosztów budowy i utrzymywania dróg bitych gubernialnych i większych zwyczajnych, jak to już wyżej zaznaczyliśmy, stanowiła powinność szarwarkowa dwudniowa; każdy mianowicie komin domu mie-

szkalnego przedstawiał dwa dni szarwarkowe konne lub piesze na rok. Dla określenia, jakie mianowicie dymy obowiązane były odrabiać szarwark konny lub pieszy, wydano przepisy następujące:

A. Dla wsi. *1. Z dymów dworskich*: Osady należące do dziedzica, jako to: karczma, kuźnia, domy zamieszkałe przez mularza, stolarza lub innego rzemieślnika, uważane były za dymy ciągłe (konne); domy zaś służące do pomieszczenia sług dworskich i robotników, liczyły się do dymów pieszych. *2. Z dymów włościańskich*: Dymy, do których należało więcej niż 15 morgów ($7\frac{1}{3}$ dziesiatyn) gruntu, obowiązane były odrabiać dnie ciągłe, dymy zaś posiadające mniej niż 15 morgów gruntu, zaliczane były do dni pieszych.

B. Dla miast. Dymy, do których należała ziemia orna, dawały szarwark ciągły, nie mające ziemi—pieszy.

Podług spisu dymów, sporządzonego w r. 1858, szarwark dwudniowy w Królestwie, przedstawiał się jak następuje:

	Dni ciągłych	Dni pieszych
a) z dymów większych właścicieli ziemskich . .	77 023	78 693
b) „ włościańskich . .	363 774	389 959
c) „ proboszczowskich .	2 855	7 445
d) „ miejskich . . .	54 934	132 473
Razem . .	498 586	608 570

Wartość tego szarwarku podług ustanowionych cen, wynoszących 30 kop. za dzień ciągły i 15 kop. za dzień pieszy, dochodziła do 240 860 rubli. Oprócz tej powinności, do budowy i utrzymywania dróg gubernialnych służyły środki następujące: *a*) kary za nieodrobiony szarwark, opłacane w stosunku podwójnej ceny ustanowionej przez rząd na szarwark, t. j. po 60 kop. za dzień ciągły i po 30 kop. za dzień pieszy; *b*) 10% od dochodów konsumcyjnych w miastach, przez które przechodziły drogi bite gubernialne; *c*) Dobrowolne ofiary ze strony mieszkańców; *d*) przeznaczona rocznie przez skarb suma, wynosząca 20 000 rub.

Przyjmując cyfry średnie, ogólna suma z wymienionych czterech pozycyj, mogła być ustanowioną na 50 000 rub. Wszystkie te dochody oprócz ostatniego, zbierane były w rządach gubernialnych i wydatkowane w miarę potrzeby na budowę i utrzymywanie dróg gubernialnych, ostatni zaś, to jest wyznaczony ze skarbu, rozdzielany był przez b. Radę administracyjną Królestwa na wszystkie gubernie. Dochód otrzymywany z zamiany szarwarku na gotowiznę, powiększał się nieco w skutek tego, że mieszkańcy, pragnący przyśpieszyć budowę dogodnych komunikacyj, i uznający ustanowioną cenę szarwarkową, za niską, zgadzali się dobrowolnie na podniesienie takowej do jednego rubla za dzień ciągły i do 50 kop. za dzień pieszy.

Takimi środkami od r. 1842 do 1866, t. j. do czasu nowego podziału Królestwa na 10 gubernij, pobudowano dróg bitych gubernialnych, w różnych kierunkach, przeszło 2000 wiorst.

Przy budowie tych dróg, szczególniej w początkach, trzymano się zasad ściśle ekonomicznych: starano się przedewszystkiem o wytworzenie jaknajwiększej liczby ulepszonych komunikacyj do przewozu ciężarów, chociażby drogi te nie odpowiadały wszystkim warunkom dogodnego przejazdu dla podróżnych. Skutkiem tego, pomijano ze względów oszczędności, niektóre roboty, np. nie pokrywano burt gliniastych lub piaszczystych ziemią roślinną, nie zaprowadzano drenów na gruntach gliniastych, nie walcowano warstw szabru, nie darniowano skarp rowów bocznych, słowem, pomijano wiele robót, któreby zabezpieczały drogi od psucia się i przysposabiały je do prawidłowego utrzymywania; nakoniec, przerabiano drogi zwyczajne na bite, kawałkami, w miejscach najtrudniejszych do przebycia, i z tego powodu, drogi te, nie mogły oddawać usług, jakichby można oczekiwać od dróg prawidłowo w całej ich rozciągłości zbudowanych. W celu usunięcia tych niedokładności, władze gubernialne zwróciły szczególniejszą uwagę na doprowadzenie do porządku pobudowanych już dróg, na wykończenie rozpoczętych, i nakoniec, na pobudowanie nowych dróg, mających bezpośredni związek z drogami żelaznemi.

W gub. warszawskiej, przy budowie nowych dróg, przyjęto szerokość korony nasypu na 30 stóp, z urządzeniem drogi letniej i zimowej, t. j. pokład adamizacyjny cofnięto ku krawędzi drogi, dając tym sposobem, lekkim wozom, możność przejazdu po części drogi nieżwirowanej. Na gruntach gliniastych, dawaną była podsypka z piasku z poprzecznemi drenami piaskowemi, co w praktyce okazało się bardzo pożytecznem. Zaprowadzono walce żelazne, systemu inż. *J. Majewskiego*, dla prędszego powiązania w jednę gładką i twardą powłokę, szabru rozsypanego na nowo pobudowanych lub utrzymywanych drogach, i urządzenia tym sposobem dogodnego przejazdu z chwilą otworzenia drogi do użytku publicznego, przy zaoszczędzeniu znacznej ilości materyału kamiennego. Postawiono nadto, na drogach już przerobionych na bite, słupy wiorstowe ze starych szyn, na podstawach z żelaza lanego, z tablicami do napisów. Do nadzoru robót przy drogach gubernialnych, ustanowiono służbę drogową, składającą się z konduktorów i dróżników; na tych ostatnich włożono obowiązek utrzymywania burt w stanie należytym i rozsypywania szabru na wiosnę, w miarę potrzeby.

Środki powyższe wydały korzyści widoczne, nie usunęły wszakże niedokładności, wynikających z użycia szarwarku odrabianego w naturze, jak to już zaznaczyliśmy, przez ludzi nie przyzwyczajonych do tego rodzaju robót, i z niejednostajnego rozkładu samego szarwarku, skutkiem czego roboty drogowe częstokroć ulegały zwłoce. Dla zaradzenia tym niedogodnościom, władze gubernialne, po wszechstronnem zbadaniu przedmiotu, ułożyły nowe zasady utrzymania dróg gubernialnych, które uzyskały zatwierdzenie przez Ukaz Najwyższy z d. 19 czerwca 1870 r.

Na zasadzie tego Ukazu, drogi gubernialne podzielono na trzy rzędy: *a*) drogi gubernialne większe, przechodzące przez kilka gubernij, i dochodzące do dróg żelaznych i do dróg bitych państwowych; *b*) drogi boczne, zwane gminnemi lub powiatowemi, przechodzące przez całe powiaty i dotykające do większych dróg; *c*) drogi wiejskie i polne.

Stosownie do tego podziału, ułożono dla każdej gubernii karty drogowe, z oznaczeniem na nich dróg zaliczonych do 2-ch pierwszych rzędów.

Ze względu na utrzymanie w stanie należytym dróg gubernialnych większych, t. j. 1-o rzędu, tak bitych jak i zwyczajnych, wraz ze znajdującemi się na nich mostami, groblami, oraz na dalszą przeróbkę dróg zwyczajnych na bite, zamieniono szarwark dwudniowy na opłatę pieniężną, pod tytułem poboru gubernialnego drogowego, opłacanego przez właścicieli wiejskich w stosunku 15% od podatku gruntowego i podymnego, i w takimże stosunku od właścicieli miejskich, z opłacanego przez nich podatku podymnego i kontyngensu liwerunkowego. Od r. 1879, fundusze drogowe pochodzące z powyższego źródła, powiększono jeszcze nowemi wpływami lub powiatowemi, mianowicie: 10% od patentów akcyzowych i 10% od wydawanych świadectw na prawo handlu.

Drogi gubernialne 2-o rzędu, czyli powiatowe (gminne), utrzymywane są siłą tak zwanej powinności gminnej; rozkład tej powinności na mieszkańców gminy tak w naturze jak i w gotowiznie, jako też i kolej odbywania rzeczonej powinności w naturze, pozostawiono uznaniu zebrań gminnych, przyczem tymże zebraniom dano władzę zamiany powinności w naturze, na gotowiznę.

Na terytoryach miejskich, utrzymanie dróg gubernialnych 2-go rzędu, należy do zarządów miejskich.

Wreszcie, drogi gubernialne 3-o rzędu, t. j. wiejskie i polne, utrzymywane są przez odnośnych posiadaczy gruntów.

Czuwanie nad utrzymaniem w porządku dróg gubernialnych 1-o rzędu, jest poruczane naczelnikom powiatowym pod nadzorem gubernatorów; dozór zaś nad utrzymaniem w należytym stanie dróg gubernialnych 2-o rzędu, czyli powiatowych, włożono na wójtów gmin i burmistrzów, pod ogólnym nadzorem naczelników powiatowych. Wreszcie, drogi gubernialne 3-go rzędu, t. j. wiejskie i polne, utrzymywane są kosztem gmin wiejskich lub właścicieli, przez grunty których przechodzą.

a) Drogi gubernialne 1-o rzędu. Długość dróg gubernialnych 1-o rzędu, tak bitych jak i zwyczajnych, w granicach Królestwa Polskiego,— wysokość opłaty na ich utrzymanie w r. 1885, oraz inne dane dotyczące dróg tej kategoryi, przedstawia zestawienie poniższe:

Nr. bieżący	Gubernie	Rozległość gubernii, w milach kwadr.	Dróg gubernialnych 1-go rzędu: szabrowanych	zwyczajnych	razem	Podatku gubernialnego drogowego	Średnio na 1 wiorstę przypada funduszu drogowego	Na 1 milę kwadr. przypada dróg gubern.	Przeciętnie w 10-u latach, zbudowano rocznie dróg bitych
			wiorst			rubli		wiorst	
1	Warszawska	261	573	577	1150	139 783	121	4,40	6.52
2	Kaliska	294	558	103	661	114 402	173	3,24	8,42
3	Kielecka	181	392	72	464	84 414	182	2,56	1.96
4	Lubelska	302	222	320	542	115 028	212	1,80	10,40
5	Łomżyńska	217	266	313	579	80 486	140	2,67	5,90
6	Piotrkowska	220	523	181	704	111 657	158	3,20	4,52
7	Płocka	195	314	2	316	105 307	333	1,62	4,36
8	Radomska	221	397	21	418	100 086	240	1,90	2,16
9	Suwalska	225	197	283	480	85 986	180	2,13	4,10
10	Siedlecka	257	394	50	444	120 020	276	1,73	10.13
	Razem	2283	3836	1922	5758	1 057 169	183	2,52	58,47

Wykazany w zestawieniu powyższem fundusz drogowy, wynoszący rocznie około 1 057 000 rub., wydatkowano w sposób następujący:

Na budowę 58,47 wiorst nowych dróg bitych, po cenie średniej 3660 rub. . . . . 214 000 rub.
Na odbudowę i reparacyę 5250 mostów, ogólnej długości 9480 saż. . . . . 83 000 „
Na płace 12 urzędników zajmujących się przy Rządach gubernialnych czynnościami drogowemi, na płace i koszty podróży 85 konduktorów w powiatach, a nadto na wynagrodzenie 772 dróżników . . . . . . 121 900 „
Na pomoc gminom, na budowę większych mostów . . . . 4 900 „
Na utrzymanie 1922 wiorst dróg zwyczajnych, bez mostów na tychże . . . . 18 700 „
Wreszcie, na utrzymanie 3836 wiorst dróg szabrowanych gubernialnych, średnio po przeszło 160 rub. na wiorstę . . . . . 614 500 „

Razem, jak wyżej . . 1 057 000 rub.

Rozważając bliżej dane powyższe, przychodzi się do wniosków pouczających, które w interesie ogółu mieszkańców uwzględnić należy; i tak:

1. Przy klasyfikacyi dróg gubernialnych na kategorye, do 1-o rzędu tychże dróg zaliczono 5758 wiorst, czyli po 2,52 wiorst na jedną milę kwadr. We Francyi, liczba tych dróg przenosi 5 wiorst na milę kw. Jest do życzenia, aby cyfrę ogólną dróg gubernialnych w Królestwie, doprowadzić do 9000 wiorst, t. j. do 4-ch wiorst na milę kw. Zasadę tę przyjęła dawno gubernia warszawska, i nie widzi się przyczyn, dla którychby inne gubernie nie były w możności tego samego uczynić. Przy dotychczasowym podziale dróg, w czterech guberniach, mianowicie: płockiej, siedleckiej, lubelskiej i radomskiej, zasada rzeczona nie przenosi dwóch wiorst na milę, przez co wiele tworzy się miejscowości, które opłacając podatek drogowy, wcale albo bardzo mało korzystają z dróg tej kategoryi. Nie idzie bynajmniej o to, aby w jaknajkrótszym czasie drogi te przerobić na szosy, lecz aby je możliwie udogodnić za pomocą robót ziemnych wykonanych umiejętnie. W tym celu, dla każdej gubernii należy sporządzić nową kartę drożną, z oznaczeniem na niej kierunków dróg, zaliczonych do dwóch pierwszych rzędów.

2. Ponieważ fundusze drogowe są bardzo ograniczone, przeto z uwagi na potrzebę utrzymania w stanie należytym istniejących dróg bitych gubernialnych 1-o rzędu, mających 3836 wiorst długości, bardzo mało pozostaje środków, dających się użyć na dalszą budowę takich dróg. Stąd to pochodzi tak mała ilość budowanych dróg tej kategoryi w Królestwie, dochodząca rocznie do 58 wiorst. Że zaś nowo-zbudowane drogi wymagają następnie konserwacyi, przeto bliską już jest ta chwila, w której możność dalszej budowy dróg bitych gubernialnych 1-o rzędu, ustanie.

Z powyższego okazuje się, iż zachodzi konieczność powiększenia funduszów drogowych. Jest to krok wielkiej doniosłości, a jako taki, z całą ścisłością usprawiedliwiony być musi. Do tego celu posłuży szczegółowy opis działalności drogowej w *gubernii warszawskiej*, który podaję w streszczeniu.

Z końcem r. 1866, z chwilą nowego podziału administracyjnego Królestwa, w nowo-wytworzonych granicach gub. warszawskiej, na przestrzeni 261 mil kw. znalazło się w ogóle dróg gubernialnych 1150 wiorst, z których 372 wiorst, szabrowanych, a 778 wiorst dróg zwyczajnych, przeważnie w złym stanie będących. W ciągu 20 lat następnych, nietylko dawne szosy doprowadzono do dobrego stanu przez odpowiednią odbudowę i konserwacyę, lecz nadto, zbudowano znaczną przestrzeń nowych dróg bitych, na długości 201 wiorst; przytem, przebudowano wszystkie mosty i kanały na całej długości dróg gubernialnych, wynoszącej 1150 wiorst. Tym sposobem w chwili obecnej, gubernia warszawska posiada dróg: szabrowanych 573 wiorst i dróg zwyczajnych 577 wiorst.

W ostatnich latach, fundusz na utrzymanie tych dróg przeznaczony, wynosił rocznie około 140 000 rub., t. j. po 121 rub. na wiorstę, wówczas, gdy w innych guberniach, przenosi on 200 rub., w płockiej zaś gubernii, wyjątkowo, dochodzi do 333 rub. na jedną wiorstę. Jest to najlepszym dowodem, że w gub. warszawskiej mniej liczono na uchwały zgromadzeń gminnych, a przez to, więcej dróg podciągnięto pod kategoryę pierwszą, t. j. z funduszu drogowego utrzymywanych. Pomimo bardzo ograniczonych środków, wszystkie drogi gubernialne w granicach gub. warszawskiej, wraz z mostami na nich istniejącemi, doprowadzono do stanu dobrego, dzięki umiejętnemu kierunkowi gubernatora barona *Medema*, i zaprowadzonej przezeń ścisłej kontroli wydatków. Jemu też zawdzięczyć należy zwiększenie funduszu drogowego przez ofiary dobrowolne, skłonił bowiem właścicieli cukrowni i innych zakładów przemysłowych, zainteresowanych w dobrym stanie dróg, do ofiar dobrowolnych na budowę nowych traktów i ich utrzymanie, a ofiary te, w ciągu ostatnich 18-u lat, dosięgły stosunkowo olbrzymiej cyfry, wynoszącej około 170 000 rub.

Największy wydatek przy budowie i utrzymywaniu dróg bitych, stanowi zakup szabru granitowego. W gub. warszawskiej, do utrzymania dróg istniejących, potrzeba rocznie dostarczyć około 2700 saż. sześć. szabru, wartości około 65 000 rub. Dla zapewnienia prawidłowej dostawy tak znacznej ilości materyału, okazało się niezbędnem urządzenie odpowiedniej kontroli. Z tych przyczyn, na każdą robotę i dostawę materyału na oddziałach drogowych, sporządzane są szczegółowe kosztorysy. Na drogach, w istnieniu których zainteresowane są cukrownie, lub inne fabryki, dostawę materyałów i wykonywanie robót pozostawia się właścicielom tychże fabryk,— na innych zaś drogach, t. j. tam gdzie nie było osób życzących sobie zajmować się utrzymywaniem drogi, wykonywanie robót wraz z dostawą materyałów, oddaje się przez przetarg publiczny, na zasadzie warunków normalnych, zabezpieczających w zupełności interesy skarbu.

Kontrola szabru dostawianego na wszystkie bez wyjątku drogi gubernialne, polega na tem, że wyznaczona przez rząd gubernialny komisya, wymierza skrzynią, pewien procent dostawionego szabru. Odbiór dokonywa się w końcu sierpnia każdego roku; następnie na jesieni, skoro szaber zostanie już rozsypany, wysyłaną bywa znowu komisya dla skontrolowania rozsypki, przyczem sporządzane są odpowiednie protokóły. Tym sposobem, władza gubernialna, sprawdza najprzód ilość dostawionego szabru, a następnie, przekonywa się o tem czy materyał kamienny został rzeczywiście zużytkowanym na cel właściwy. Jeżeli na drodze niema już wcale materyału, za wyjątkiem małej ilości szabru przeznaczonego do cząstkowych reparacyj wiosennych przez dróżników, wówczas zarządza się nową dostawę na poczet roku następnego. Skuteczność tego rodzaju kontroli, w ciągu kilkunastu lat praktykowanej, okazała się widoczną i w zupełności odpowiednią.

Oddawanie zainteresowanym fabrykom, sposobem gospodarczym, robót konserwacyjnych, na podstawie zatwierdzonych kosztorysów, ma to jeszcze doniosłe znaczenie ekonomiczne, że w kosztorysach tych zwykle zamieszczaną jest umiarkowana ilość szabru, wystarczająca zaledwie dla zwyczajnego ruchu; fabryki więc, w interesie własnym, zmuszo-

ne są powiększać ilość dostawionego szabru, aby nie dopuścić zrujnowania drogi, mogącego spowodować znaczne straty. O takich dostawach szabru po nad kosztorys, komisye kontrolujące wielokrotnie miały sposobność przekonać się na gruncie, zaznaczając takowe w protokółach, bez przyznawania jednakże za ten dodatkowo dostarczony materyał, oddzielnego wynagrodzenia.

Powyżej opisany sposób kontrolowania robót i dostawianych materyałów, zastosowano zarówno przy budowie nowych dróg, jak i przy reparacyi i odbudowywaniu mostów i kanałów na drogach gubernialnych.

Na drobne, nieprzewidziane naprawy uszkodzeń przypadkowych w drogach, mostach i kanałach, wymagających wymiany złamanego bala, belki lub naprawy nasypów przez burzę uszkodzonych, a nie przenoszących jednorazowo wydatku 30 rub., wyznacza się dla każdego z powiatów odpowiednia suma. Z tego względu, wszystkie drogi gubernialne do tej kategoryi należące, podzielono na sekcye, i dla każdej sekcyi wybrano delegata z ościennych obywateli i wójtów gmin, znanych ze swej troskliwości o dobry stan dróg. O każdem uszkodzeniu wypadkowem, miejscowy dróżnik daje znać właściwemu członkowi delegatowi, który posiadając w swym ręku stosowny na ten cel fundusz, bezzwłocznie zarządza reparacyę, zapobiegając tym sposobem, zatamowaniu komunikacyi.

Z kolei rzeczy, należy wykazać obrót funduszów drogowych, jaki miał miejsce w ciągu dłuższego czasu, np. w ciągu dziesięciu lat ostatnich, t. j. od r. 1874 do r. 1884 włącznie.

Tego rodzaju dane szczegółowe, obejmuje zestawienie następujące:

	Wpłynęło funduszów drogowych	Utrzymywano dróg bitych	Użyto szabru do utrzymania dróg	Średnia cena 1 saż. sześć. dostawionego szabru	Koszt dostawionego i zużytego na drogach szabru	Ogólny koszt robót konserwacyjnych i materyałów, łącznie z procentem dla techników i wydatkami na narzędzia	Ogólny koszt przebudowy i reparacyi mostów i kanałów	Płace konduktorów i dróżników	Zbudowano nowych dróg bitych	Koszt budowy nowych dróg bitych	Na drobne reparacye, pomoc gminom i inne wydatki	Ogólny wydatek z funduszów drogowych
	rubli	wiorst	saż. sześ.	r	u	b	l	i	wiorst	r u	b l	i
Od r. 1874 do 1884 włącznie, t. j. w ciągu 10 lat	1 332 840	5138	26 834	23,46	629 600	795 676	192 748	152 370	65,73	123 846	65 710	1 330 350
Z 10-u lat średnio rocznie	133 284	514	2 684	23,46	62 960	79 568	19 275	15 237	6,573	12,385	6 571	133 035
W r. 1885	139 783	573	2 569	23,89	61 370	78 920	19 567	17 180	4,868	10 480	5 840	[1] 131 987

Z zestawienia powyższego, a. m. z cyfr określających działalność w sprawach drogowych w r. 1885, dają się wyprowadzić wnioski następujące:

1) Przed kilkunastu laty, mianowicie w epoce, kiedy szosy budowane szarwarkiem pozostawiały wiele do życzenia, do reparacyi takowych zużywano rocznie, szabru, po 6 saż. sześć. przecięciowo, na wiorstę. W ostatnim dziesiątku lat po koniec 1884 r., roczne zużycie szabru obniżyło się do 5,22 saż. sześć. przecięciowo na wiostę. Nakoniec w r. 1885, gdy w ogólności stan dróg znacznie się poprawił, do reparacyi 573 wiorst dróg bitych użyto szabru granitowego 2569 saż. sześć., t. j. po 4,47 saż. sześć. na jednę wiorstę. Jest to ilość tak mała, że o nowem jej obniżeniu mowy być nie może, z uwagi na zwiększający się z każdym rokiem ruch na wzmiankowanych drogach gubernialnych.

2) Ceny kamienia w gubernii warszawskiej są bardzo różne i zależne od ilości znajdowanego na polach materyału, i warunków przewozu do miejsca robót. Stąd też i ceny szabru są różne, mianowicie zaś, wynoszą od 17 do 54 rub. za saż. sześć. Przez współzawodnictwo i długoletnie badania na wszystkich oddziałach dróg w gub. warszawskiej, ceny te należycie unormowane zostały; wynikiem zaś starań władzy w tym kierunku, jest dość stosunkowo niska cena przeciętna jednego sażenia sześć. szabru, wynosząca w r. 1885 zaledwie 23 rub. 89 kop. Że zaś materyał kamienny przez wyczerpywanie go na użytek publiczny, z każdym rokiem staje się droższy, zatem, w przyszłości, spodziewać się raczej należy powiększenia, nie zaś obniżenia tej pozycyi wydatku.

3) Mosty i kanały na drogach gubernialnych, do końca r. 1870 były utrzymywane przez właścicieli ziemskich; z początkiem r. 1871 mosty te i kanały przeszły w zawiadywanie rządów gubernialnych i utrzymywane są na poczet opłaty drogowej, z wyłączeniem mostów t. z. taryfowych, których utrzymanie stanowi i nadal, do nowego rozporządzenia, obowiązek pobierających opłatę mostową.

Zupełnie zły stan wymienionych mostów i kanałów w czasie ich odbioru, wymagał w pierwszych latach, znacznych nakładów na ich odbudowę lub gruntowną naprawę. Obecnie, po 16-u latach, prawie wszystkie mosty i kanały zostały nanowo odbudowane, przy zastosowaniu o ile możności trwalszej konstrukcyi z drzewa, kamienia, cegły oraz rur kamionkowych.

Na drogach gubernialnych, w granicach gubernii warszawskiej znajduje się: 809 mostów, ogólnej długości, po pokładzie, 12 150 stóp,—i 479 kanałów, ogólnej rozwiniętej długości 14 757 stóp, zatem średnia długość jednego mostu wynosi 15 stóp, kanału zaś stóp 30,8. Średni koszt utrzymania w porządku powyższych mostów i kanałów, wynosił rocznie około 19 000 rub. Wydatek ten, przez zastosowanie konstrukcyj trwalszych, w przyszłości zmniejszyć się powinien, zmniejszenie to jednak znacznem być nie może, ze względu na wzrastającą z każdym rokiem cenę drzewa, z powodu trzebieży lasów.

4) W 12 powiatach gubernii warszawskiej, ustanowioną jest służba drogowa, czuwająca nad dobrym stanem dróg gubernialnych.

Skład tej służby jest następujący:

107 dróżników, z płacą po 100 rub. rocznie . .	10 700 rub.
13 konduktorów w powiatach, z płacą roczną po 360 rub. i po 100 rub. na koszty podróży, ogółem	5 980 „
1 rysownik przy rządzie gubernialnym . . .	500 „
w ogóle koszt utrzymania służby drogowej wynosi rocznie	17 180 rub.

W miarę zwiększania się długości nowych dróg szabrowanych, wypadnie zwiększać liczbę dróżników; liczbę konduktorów potrzeba będzie również powiększyć, gdy środki dodatkowe pozwolą na energiczne podjęcie budowy dróg nowych. Tym sposobem, wydatek z tej pozycyi wynikający, ulegnie powiększeniu.

5) Na reparacye mniejszych uszkodzeń mostów, kanałów i dróg gubernialnych, zwłaszcza zwyczajnych, wyrządzonych przez burze,—nadto, na pomoce gminom przy odbudowywaniu większych mostów, wydatkowano dotąd w gub. warszawskiej, średnio około 6500 rub. rocznie. Wydatek ten w przyszłości prawdopodobnie nie ulegnie zmianie.

6) Nakoniec, pozostaje zastanowić się nad działalnością, przy budowaniu nowych dróg szabrowanych w gubernii warszawskiej.

Na budowę nowych drog bitych, nie były wydzielane oddzielne sumy, lecz koszt tych robót odnoszono do funduszów drogowych, zbywających od wykonania robót konserwacyjnych, na drogach dawniej zbudowanych. Nie szczędzono więc starań, aby przez umiejętną i oszczędną konserwacyę dawnych dróg, o ile możności zwiększyć fundusz na dal-

[1]) Z pozostałości wynoszącej około 8000 rub., czyniono wydatki na roboty ziemne i zakup szabru, dla dalszej budowy 5,344 wiorst drogi z Grójca do Mszczonowa w pow. Grójeckim.

szą budowę dróg. Zabiegi te uwieńczone zostały pomyślnym skutkiem, skoro w ciągu 20 lat zdołano zbudować nowych dróg bitych 201 wiorst, i doprowadzić dawne drogi z mostami i kanałami (w bardzo złym stanie odebrane) do należytego porządku.

Gubernator warszawski baron *Medem*, pragnąc zapewnić się, aby nowe drogi bite po powiatach, były budowane przedewszystkiem tam gdzie są najgwałtowniej potrzebne, i ażeby przy oznaczeniu ich kierunków, nie spuszczano z uwagi związku z ogólną siecią dróg w gubernii,—od czasu do czasu, w miarę potrzeby, dawał rozporządzenia naczelnikom powiatowym, aby ci, zaprosiwszy do siebie obywateli znających bliżej stosunki miejscowe i potrzeby, zasięgali ich zdania i przedstawiali odpowiednie referaty, dla szczegółowego rozpatrzenia na zgromadzeniach ogólnych, w gubernii. Nadmienić należy, że w zgromadzeniach tych, brali także udział delegaci wybrani z każdego powiatu, celem bliższego wyjaśnienia swych wniosków i poparcia tychże, obszerniejszemi wywodami. Wynikami tych narad były stanowcze orzeczenia, które mianowicie drogi ze względu na swą ważność, winny być przed innemi szabrowane.

Tym sposobem, w gubernii warszawskiej przebudowywują się trakty zwykłe na bite, nie dowolnie, lecz po wszechstronnem zbadaniu warunków miejscowych i przyznaniu niezbędnej konieczności ich szabrowania.

Że drogi nowe, budowano oszczędnie, o tem najlepiej świadczą cyfry ostatnio podanego zostawienia. I tak: w ostatnich 11-u latach, zbudowano nowych dróg bitych 70.6 wiorst; koszt tych robót obliczony był na podstawie cen miejscowych, na . . . . 201 629 rub. 80 kop.
wykonano zaś takowe, w ścisłem zastosowaniu się do kosztorysów, za
sumę 123 846 + 10 480 = . . . 134 326 „ — „
oszczędzono zatem . . 67 303 rub. 80 kop.,
czyli przeszło 33%, a to dzięki ofiarom dobrowolnym poczynionym przez zainteresowanych właścicieli fabryk i obywateli ziemskich.

Objaśnienia powyższe przekonywają dosadnie, że dzisiejsze fundusze drogowe zaledwie wystarczają na konserwacyę obecnie istniejących dróg bitych gubernialnych, o dalszej zaś budowie takich dróg, przy dzisiejszej normie podatku drogowego, mowy być nie może. Te same warunki praktykują się i w innych guberniach.

Że ogólna długość ulepszonych dróg lądowych w Królestwie Polskiem, jest bardzo małą, dowodzą tego cyfry następujące:

a) długość dróg bitych, państwowych, wynosi 2162 wiorst
b) „ „ gubernialnych „ 3836 „
c) „ dróg żelaznych. . . . . „ 1710 „
razem, wynosi 7714 wiorst,

które odniesione do przestrzeni kraju, wynoszącej 2283 mil kwadr., dają przeciętnie 3.38 wiorst komunikacyj ulepszonych, na jednę milę kwadr. We Francyi, Belgii, Niemczech i Austryi, przypada takich ulepszonych dróg, od 12 do 16 wiorst na milę kwadr. Nic więc dziwnego, że powyższy stosunek długości dróg naszych do powierzchni kraju, wielce się różniący od odnośnego stosunku w innych państwach, zbyt szkodliwie oddziaływa na nasze rolnictwo, na nasz przemysł i handel.

Nie można mieć na względzie śpiesznego doprowadzenia dróg naszych do najniższej chociażby normy (12 wiorst) praktykowanej w państwach ościennych, gdyż na to potrzebaby funduszów olbrzymich, lecz należy koniecznie wyjść z zastoju, w jakim jesteśmy pogrążeni, przez obmyślenie środków dodatkowych, któreby w ciągu jednego dziesiątka lat pozwoliły zwiększyć obecną długość dróg bitych, przynajmniej o 1500 wiorst. W tym celu, należałoby uzyskać w drodze prawodawczej, następujące środki:

a) Podniesienie opłaty drogowej pobieranej na teraz w stosunku 15% od podatku gruntowego, podymnego i kontyngensu liwerunkowego,— do 20%.

b) Zwiększenie opłaty pobieranej obecnie od patentów akcyzowych i od świadectw handlowych, z 10% do 15%.

c) Pociągnięcie pod opłatę drogową zakładów przemysłowych w stosunku *trzech* rubli rocznie, od siły każdego konia maszyny i przyrządów poruszanych siłą elektryczności, gazu, wiatru lub wody,— w stosunku rubli *3 ch* rocznie, od siły każdego konia parowego kotła, gdzie w zakładach fabrycznych para jako środek pomocniczy przy fabrykacyi, znalazła zastosowanie, a wreszcie, w stosunku *50 kop.* rocznie, od każdego pracującego w fabryce robotnika.

d) Ustanowienie szarwarku drogowego, według tych samych zasad jakie poniżej projektowane są dla dróg gminnych. Użycie tego szarwarku na drogach gubernialnych 1-o rzędu, praktykowałoby się w promieniu siedmiu wiorst, w którym to razie, budowa dróg bitych byłaby prowadzoną na bardzo wielu punktach, i choć w części zastąpiłaby ubytki, wynikające z przenoszenia funduszów drogowych na inne oddalone trakty donioślejszego znaczenia.

e) Wyjednanie, aby roboty wykonywane z funduszów drogowych, zwolnione były od opłaty do skarbu państwa, jednego procentu od sum kosztorysowych, na narzędzia geodezyjne.

f) Nakoniec, pragnąćby należało, aby Rząd, przy udzielaniu nadań na nowe linie dróg żelaznych, kładł za warunek jednoczesną budowę dróg bitych, dojazdowych, do stacyj kolejowych, w długości równającej się nadanej linii d. ż. Kierunki tych dróg winny by być ustanawiane w porozumieniu z władzami gubernialnemi, i zatwierdzane przez Ministeryum spraw wewnętrznych.

Szerokość dróg gubernialnych 1-o rzędu, powinnaby wynosić 30 stóp ross., czyli 4.3 saż. w koronie. Rowy boczne stosownej głębokości, winny by mieć odkosy jednostopowe; za rowami, z każdej strony, powinienby być pozostawiony pas ziemi 3-stopowej szerokości. Grunty potrzebne do składania materyałów w czasie budowy, oraz pod nasypy lub przekopy, o ile by się tego okazała konieczna potrzeba, byłyby wywłaszczane i nabywane na poczet tych funduszów, z jakich jest dokonywaną budowa dróg.

b) Drogi gminne, czyli powiatowe (gubernialne 2-o rzędu). Ukazem Najwyższym z d. 19 czerwca 1870 r. zostały zatwierdzone przepisy dotyczące utrzymywania dróg gubernialnych w Królestwie Polskiem. Odnośnie do dróg gminnych czyli powiatowych, przepisy te są następujące:

§ 2. Podział dróg gubernialnych na rzędy, tudzież przenoszenie dróg 1-o i 2-o rzędu, z jednego do drugiego, zatwierdza Minister spraw wewnętrznych; przenoszenia zaś dróg z 3-go rzędu do 2-go i odwrotnie, dopełnia Rząd gubernialny.

§ 4. Ciążący dotąd na właścicielach dóbr obowiązek utrzymywania własnym nakładem, na pomienionych drogach, grobli i mostów nie taryfowych, znosi się.

§ 11. Drogi gubernialne 2-go rzędu czyli powiatowe, utrzymywane będą kosztem t. z. powinności gminnej.

§ 12. Rozkład na mieszkańców gminy powinności drogowej, dla utrzymania dróg gubernialnych 2-go rzędu, tak w naturze jako też pieniężnej, tudzież ustanowienie kolei i sposobu odbywania tej powinności w naturze, pozostawia się, zgodnie z art 16, 24 i 26 Ukazu Najwyższego z d. 19 lutego 1864 r. o urządzeniu gmin wiejskich,— zgromadzeniom gminnym; przytem, zgromadzenia te mocne są, jeżeli zapragną, zamienić powinność w naturze, na opłatę pieniężną.

§ 13. Utrzymanie dróg gubernialnych 2-go rzędu, zbudowanych na gruntach miejskich, należy do gmin miejskich.

§ 14. Dopilnowanie należytego dopełniania przez obywateli wiejskich, powinności drogowej gminnej w naturze, jak również samo zarządzenie takowej powinności, wkłada się na wójta gminy, który obowiązany jest utrzymywać w tym celu oddzielną księgę sznurową i zapisywać w niej, kto i kiedy odbył swoją powinność.

§ 15. Skargi na rozporządzenia zgromadzeń gminnych co do rozkładu gminnej powinności drogowej, będą rozpoznawane i rozstrzygane przez komisarzy do spraw włościańskich w 1-ej, a przez komisye włościańskie, w 2-ej instancyi.

§ 16. Jeżeli na drogach zaliczonych do 2-go rzędu znajdują się takie mosty, których budowa lub naprawa kosztuje w ciągu roku przeszło 400 rub., to gminom, na gruntach których znajdują się tego rodzaju mosty, udziela się z decyzyi właściwego Rządu gubernialnego pomoc pieniężna, z funduszów poboru drogowego gubernialnego.

Uwaga. Mosty taryfowe, istniejące na drogach gubernialnych 1-go i 2-go rzędu, pozostają aż do

dalszego co do nich postanowienia, na koszcie pobierających opłatę taryfową.

§ 17. Dozór nad utrzymaniem w stanie należytym dróg gubernialnych 2-go rzędu, wkłada się na wójtów gmin i burmistrzów, pod zwierzchnim nadzorem naczelników powiatowych.

§ 19. Komitety drogowe, gdzie takowe isnieją, znoszą się, a natomiast upoważnia się naczelników powiatowych do powoływania do zarządów powiatowych, przy podziale dróg na rzędy, lub w razie potrzeby i dla narady przy rozpoznawaniu innych interesów dotyczących powinności drogowej, po 2 lub 3 obywateli miejscowych i tyluż wójtów gmin, uznanych jako doświadczonych i obeznanych z miejscowością, za poprzedniem przedstawieniem takowych osób, pod zatwierdzenie gubernatorów.

§ 21. Niniejsze przepisy wprowadzają się w wykonanie na przeciąg lat trzech. Ministra spraw wewnętrznych upoważnia się, przed upływem terminu powyższego do przedstawienia pod zatwierdzenie w drodze właściwej, takich zmian w tych przepisach, jakie doświadczenie uzna za potrzebne.

Doświadczenie szesnastoletnie przekonało, że punkt 12 powyższych przepisów tymczasowych, oddający zgromadzeniom gminnym uchwały dotyczące: rozkładu powinności drogowej, na mieszkańców gminy kolei i sposobu odbywania tej powinności w naturze, wreszcie zamiany powinności w naturze na opłatę pieniężną,—w obszernych granicach rozwiązuje ręce gminom pod względem skutecznej ich działalności na drogach gubernialnych 2-go rzędu. Tymczasem, gminy, nie jednakowo pojmując znaczenie dobrych komunikacyj, w różny też sposób korzystają z nadanego sobie prawa. Wprawdzie punkt 17 powyższych przepisów,—wójtów gmin, burmistrzów i naczelników powiatowych zobowiązał do czuwania nad utrzymaniem wzmiankowanych dróg w należytym stanie, lecz najusilniejsze nawet starania tych osób pozostawały bez skutku w obec tego, że niektóre zgromadzenia gminne uchylały się od wszelkich robót, i godziły się z opłakanym stanem dróg, byleby tylko unikać obowiązku ich reparacyi.

Dla zaradzenia więc złemu na przyszłość, należałoby z góry ustanowić obowiązkową powinność szarwarkową na drogach powiatowych — powinność, którąby dotykała równomiernie ogół mieszkańców,— a nadto, rozciągnąć nad tą powinnością ścisłą kontrolę, a samą robotę poddać kierunkowi technicznemu.

Dotychczasowa powinność szarwarkowa, obliczana z dymów, nie odpowiada warunkom równomierności. Należałoby więc przyjąć inną zasadę szarwarkową, więcej do celu prowadzącą. We Francyi powinność drogową oddawna sprowadzono do zasad następujących:

a) Każdy mężczyzna od 18 do 60 lat wieku, za wyłączeniem kalek, obowiązany jest przykładać się do budowy i reparacyi dróg. *b*) Każdy koń, wół, osioł, słowem każde bydlę pociągowe, jest w obowiązku pracować na drogach. *c*) Wozy i powozy podciągnięte są również pod opłatę drogową, przyczem liczy się jedną parę koni lub parę wołów, na jeden wóz lub powóz.

Względnie do potrzeby, ustanawia się każdorocznie ilość dni, przez każdą jednostkę szarwarkową odrabiać się winnych. Powinność tę dozwolono odrabiać w naturze, lub zamieniać na opłatę pieniężną, po cenach przez Rząd każdorocznie ustanawianych. Pragnący wnieść opłatę w zamian roboty w naturze, obowiązani są czynić podania na piśmie przed 1 lutego każdego roku. Celem zwiększenia funduszów drogowych, w razach koniecznych uchwalane bywają grosze dodatkowe (centimes additionnelles).

Powyższy system regulowania powinności szarwarkowej, jako najwięcej odpowiadający potrzebie, należałoby zastosować w Królestwie Polskiem. Ponieważ dotąd na drogach powiatowych bardzo mało zrobiono, przeto dla ich doprowadzenia do stanu dobrego, potrzeba dłuższego czasu i znacznej robocizny.

Na podstawie dotychczasowego podziału dróg na kategorye, do 2-go rzędu dróg gubernialnych w Królestwie, zaliczono w ogóle 19 054 wiorst, na których znajduje się mostów i kanałów 10 317 sztuk. Z powyższej długości przypada 684 wiorsty na drogi szabrowane i 18 370 wiorst na drogi zwyczajne. Jeżeli uzyska zatwierdzenie projekt powiększenia długości dróg gubernialnych z 5758 do 9000 wiorst, naówczas drogi powiatowe będą miały ogólnej długości około 16 000 wiorst, zaś długość dróg gubernialnych 1-o i 2-o rzędu wyniesie 25 000 wiorst, w miejsce dotychczasowych 24 812 wiorst.

Jak różne były dotąd zapatrywania miejscowych władz administracyjnych przy rozdziale dróg gubernialnych na dwa pierwsze rzędy, t. j. na kategorye dróg utrzymywanych z funduszów i środków z różnych źródeł pochodzących, o tem najlepiej przekonać może następujące zestawienie:

Nr. bieżący	Gubernie	Rozległość gubernii	Ludność gubernii	Ogólna długość dróg I-go rzędu	Drogi I-go rzędu. Na jedną milę kwadratową przypada	Drogi I-go rzędu. Na jedną wiorstę przypada	Ogólna długość dróg II-go rzędu	Drogi II-go rzędu. Na jedną milę kwadratową przypada	Drogi II-go rzędu. Na jedną wiorstę przypada	Ogólna długość dróg I-go i II-go rzędu	Dróg I-go i II-go rzędu. Na jedną milę kwadratową przypada	Dróg I-go i II-go rzędu. Na jedną wiorstę przypada
		mil kwad.	mieszkańców	wiorst	wiorst	mieszkańców	wiorst	wiorst	mieszkańców	wiorst	wiorst	mieszkańców
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7	8.	9.	10.	11.	12.
1	Warszawska	261	903 158	1150	*4,40*	*786*	2914	11,16	310	4064	15,56	222
2	Kaliska	204	765 403	661	3,24	1158	2354	*11,54*	325	3015	14,78	253
3	Kielecka	181	622 842	464	2,56	1342	1043	5.76	600	1508	8,32	413
4	Lubelska	302	860 382	542	1,80	1587	3412	11,29	*252*	3954	13,09	217
5	Łomżyńska	217	538 588	579	2,67	930	1417	6,53	380	1996	9,20	270
6	Piotrkowska	220	837 928	704	3,20	1190	1147	*5,21*	*732*	1852	8,41	452
7	Płocka	195	538 141	316	*1,62*	*1700*	1619	8,30	332	1935	9.92	278
8	Radomska	221	633 715	418	1,90	1516	1663	7,52	380	2082	8,42	304
9	Suwalska	225	603 174	480	2,13	1256	1578	7,00	382	2058	9,13	293
10	Siedlecka	257	616 649	444	1,73	1390	1904	7.41	324	2348	9,14	263
	Razem	2283	6 919 980	5758	2,52	1200	19051	8,34	363	24812	10,86	278

Zestawienie powyższe uwydatnia, że na jedną milę kwadratową gubernij przypada: dróg 1-go rzędu od 1,62 do 4,4 wiorst (kolumna 5), zaś dróg 2-go rzędu, od 5.21 do 11,54 wiorst (kolumna 8); odnośnie zaś do ludności, stosunek dla dróg 1-go rzędu wynosi od 786 do 1700 mieszkańców na jedną wiorstę (kolumna 6), zaś dla dróg 2-go rzędu, od 252 do 732 mieszkańców na jedną wiorstę (kolumna 9).

Takiej niejednostajności w klasyfikacyi dróg pozostawić nadal nie można; należałoby więc z góry oznaczyć stałą zasadę, celem zastosowania jej we wszystkich dziesięciu guberniach.

Według nowego projektu, całkowita długość dróg gubernialnych 1-go i 2-go rzędu, ma wynosić w Królestwie, 25 000 wiorst; z długości tej, 9000 wiorst ma być zaliczonych do dróg 1-go rzędu, pozostałe zaś 16 000 wiorst, do dróg 2-go rzędu.

Skoro zaś rozległość Królestwa wynosi 2283 mil kw., a ludność, prócz Warszawy, dochodzi do 6 919 980 mieszkań-

ców, to za zasadę przyszłego rozdziału dróg wypadałoby przyjąć:

a) dla dróg 1-go rzędu:

$\frac{9000}{2283}$ = około 4 wiorsty na 1 milę kw.

lub $\frac{6\,919\,980}{9000}$ = około 770 mieszkańców na 1 wiorstę drogi;

b) dla dróg 2-go rzędu:

$\frac{16\,000}{2283}$ = około 7 wiorst na 1 milę kw.,

lub $\frac{6\,919\,980}{16\,000}$ = około 433 mieszk. na 1 wiorstę drogi.

Ponieważ jednakże ludność danej miejscowości kraju, wywiera znacznie większy wpływ na potrzebę komunikacyj, aniżeli sama przestrzeń, przeto przy ustanawianiu długości dróg każdej kategoryi, należy uwzględnić w należytej mierze liczbę mieszkańców, przez przyjęcie średniej z następujących czynników: ilości wiorst odnośnie do przestrzeni, i dwa razy wziętej ilości wiorst odnośnie do liczby mieszkańców.

Obliczenie sporządzone na tych zasadach, objęte jest wykazem następującym:

Nr. bieżący	Gubernie	Rozległość gubernii	Ludność gubernii	Dróg I-go rzędu: odnośnie do rozległości	Dróg I-go rzędu: odnośnie do ludności	Dróg I-go rzędu: przyjęto średnio	Dróg II-go rzędu: odnośnie do rozległości	Dróg II-go rzędu: odnośnie do ludności	Dróg II-go rzędu: przyjęto średnio	Zebranie ogólne zaprojektowanych dróg: I-go rzędu	Zebranie ogólne zaprojektowanych dróg: II-go rzędu	Zebranie ogólne zaprojektowanych dróg: Razem	Dotychczasowa długość dróg I-go i II-go rzędu wynosi
		mil kwad.	mieszkańców	w	i	o	r	s	t				wiorst
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.
1	Warszawska	261	903 158	1044	1170	1130 [1])	1827	2085	2000 [2])	1130	2000	3130	4064
2	Kaliska	204	765 403	816	990	930	1428	1767	1650	930	1650	2580	3015
3	Kielecka	181	622 842	724	809	780	1267	1438	1380	780	1380	2160	1508
4	Lubelska	302	860 382	1208	1117	1140	2114	2000	2030	1140	2030	3170	3954
5	Łomżyńska	217	538 588	868	700	750	1519	1244	1330	750	1330	2080	1996
6	Piotrkowska	220	837 928	880	1088	1020	1540	1935	1800	1020	1800	2820	1852
7	Płocka	195	538 141	780	700	720	1365	1242	1280	720	1280	2000	1935
8	Radomska	221	633 715	884	823	840	1547	1463	1490	840	1490	2330	2082
9	Suwalska	225	603 174	900	780	820	1575	1400	1490	820	1490	2310	2058
10	Siedlecka	257	616 649	1028	800	870	1800	1424	1550	870	1550	2420	2348
	Razem	2283	6 919 980	9132	8977	9000	15982	15998	16000	9000	16000	25000	24812

Według zestawienia powyższego, dotychczasową długość dróg gubernialnych 1-o i 2-o rzędu w guberniach warszawskiej, kaliskiej i lubelskiej, wypadałoby zmniejszyć blisko o 2300 wiorst, i o takąż długość powiększyć sieć odnośnych dróg, w siedmiu pozostałych guberniach (kolumny 12 i 13).

Przy tak rozległej sieci dróg gub. bitych i zwyczajnych, na każdą jednostkę szarwarkową należałoby liczyć rocznie, minimum: dla dróg 2-go rzędu t. j. powiatowych, po 2 dni do odrobienia lub opłaty, oprócz tego kopiejki dodatkowe, zaś dla dróg gubernialnych 1-go rzędu, po jednym dniu bez kopiejek dodatkowych.

W razie koniecznej potrzeby, może nastąpić w szczególnych wypadkach, powiększenie liczby dni powyższej robocizny, lecz nie inaczej, jak na podstawie uchwał zgromadzeń gminnych, przyjętych przez naczelników powiatowych, i zatwierdzonych przez rządy gubernialne.

Powyższa robocizna szarwarkowa powinnaby być używaną, w ogólności, do robót najprostszych, jak np. do kopania rowów, plantowania dróg, do dowózki piasku, gliny lub ziemi rodzajnej, słowem, do robót wymagających szpadla, łopaty i furmanek. Co zaś dotyczy mostów i kanałów na drogach gub. 2-go rzędu, to ponieważ utrzymywanie wielkiej ich liczby, zbytnio obciążyłoby gminy, przeto tylko kanały i mniejsze mosty, nie przenoszące jednego sażenia długości, odnosićby się winny do powinności szarwarkowej gminnej, zaś mosty dłuższe, utrzymywać by należało z funduszów drogowych.

Grosze (kopiejki) dodatkowe, na drogach gub. 2-go rzędu, powinnyby być obracane na pokrywanie wydatków następujących: na najem potrzebnych majstrów, zakup narzędzi i materyałów potrzebnych do przebudowy i reparacyi mostów i kanałów, na najem dziesiętników do pilnowania robót na miejscu, oraz na płace nadzorców technicznych, kierujących robotami. Cyfrę tych kopiejek dodatkowych ustanawiać by należało corocznie, na podstawie kosztorysów szczegółowych, sporządzanych w biurze powiatu.

Gdyby władza gubernialna uznała za konieczne, jakąś drogę gubernialną 2-go a nawet 3-go rzędu, przerobić ze zwyczajnej na szabrowaną, naówczas droga ta zaliczoną by została do dróg pierwszego rzędu, — budowanych i utrzymywanych z funduszów drogowych.

Budowa dróg gub. bitych 2-go rzędu, czyli powiatowych, na żądanie samych mieszkańców, mogłaby być zarządzaną nie inaczej jak pod warunkiem, że koszty budowy i utrzymania tych dróg poniosą gminy, niezależnie od składek wnoszonych na rzecz funduszu drogowego.

Nadzór nad robotami wykonywanemi przy drogach gub. 2-go rzędu, należałoby poruczyć oddzielnym komisyom, ustanowionym w powiatach, w skład których wchodziliby: naczelnik powiatu, inżynier powiatu, konduktor, dwóch lub trzech wójtów gmin i czterech obywateli ziemskich, znanych ze swej dbałości o dobro komunikacyj. Dla takich komisyj, należałoby opracować szczegółową instrukcyę.

Drogi gubernialne 2-go rzędu czyli powiatowe (gminne), powinnyby mieć szerokości w koronie $3\frac{1}{2}$ saż., po bokach rowy stosownej głębokości i szerokości ze spadkami jednostopowemi, za rowami zaś, z każdej strony drogi, wolny pas ziemi, 3-stopowej szerokości.

Co zaś dotyczy mostów istniejących na upustach, przy zakładach wodnych fabrycznych, to takowe, winny by być utrzymywane kosztem właścicieli zakładów, tak na drogach gubernialnych 1-o rzędu jak i powiatowych.

c) Drogi wiejskie i polne (gubernialne 3-go rzędu). Drogi gubernialne 3-go rzędu, t. j. wiejskie i polne, na zasadzie Ukazu Najwyższego z d. 19 czerwca 1870 r. utrzymywane są kosztem gmin wiejskich, lub właścicieli, przez grunty których przechodzą. Powyższy system utrzymywania dróg gubernialnych 3-go rzędu wraz z mostami, należałoby utrzymać i nadal, z tą tylko zmianą, że jeśli na której z rzeczonych dróg, znajdują się mosty, groble i t. p., utrzymanie których wymaga znacznych nakładów, to te dzieła sztuki, winnyby być zaliczone do kategoryi wyższej.

Szerokość w koronie dróg wiejskich i polnych w równinie, winnaby wynosić 2 saż., w miejscowościach zaś podlegających zatapianiu i wymagających z tego powodu urządzania rowów bocznych, nie może ona być mniejszą od 3 saż.

W każdym powiecie powinnaby być sporządzoną mapa powiatu, według podziałki jednej wiorsty w calu, na którą naniesione by były *wszystkie drogi gubernialne* 3-ch rzędów.

---

[1]) $\frac{1044 + 2 \times 1170}{3}$ = 1128 wiorst, czyli okrągło 1130 wiost.

[2]) $\frac{1827 + 2 \times 2085}{3}$ = 1999 „ „ „ 2000 „

Ponieważ, o ile nam wiadomo, nowo opracowane przepisy drogowe, których zatwierdzenie niebawem zapewne nastąpi, uwzględniły w należytym zakresie te wszystkie środki jakie w opracowaniu naszem wykazaliśmy jako konieczne, przeto oczekiwać należy, iż przy współdziałaniu organów administracyi krajowej i przedstawicieli rolnictwa, przemysłu i handlu, przyczynią się one skutecznie do tak pożądanego i niezbędnego rozwoju zwykłych komunikacyj lądowych w Królestwie Polskiem. *Julian Majewski*, inż.

O METODACH BADANIA GARBNIKÓW.

SKREŚLIŁ

Mieczysław Pfeiffer.

I. Materyały garbnikowe.

Głównemi składnikami tych materyałów, jak wiadomo, są różne rodzaje licznej grupy związków organicznych, zwanych garbnikami lub kwasami garbnikowemi. Ciała te, nadzwyczaj rozpowszechnione w roślinach, znajdują się prawie we wszystkich ich organach: w korzeniach, drewnie, korze, liściach, owocach. Pomimo licznych badań, nie można dotychczas stanowczo określić, czem one są właściwie, jaki jest ich skład chemiczny i budowa; niewiadomo więc, do jakiej grupy związków organicznych należy je zaliczyć. Najgłówniejszą przeszkodę do dokładniejszego zbadania natury garbników stanowi fakt, że wszystkie one tworzą ciała bezkształtne (bezkrystaliczne), przez co wyosobnienie ich staje się bardzo utrudnionem. Nadto, przy zwyczajnej temperaturze, pod wpływem światła i powietrza zmieniają się łatwo i rozkładają na odmienne związki. Jakkolwiek garbniki różnią się bardzo własnościami swemi pomiędzy sobą, posiadają jednak obok tego pewną wspólność cech, odróżniających je od innych ciał organicznych. Rozpuszczalne w wodzie, odznaczają się smakiem cierpkim, ściągającym, strącają roztwór kleju, tworząc charakterystyczne nierozpuszczalne w wodzie osady, zamieniają *skórę* (surową) na *rzemień* (skórę wyprawną [1]). Pod wpływem cieczy alkalicznych (wody wapiennej, ługu potasowego i t. p.), przy przystępie powietrza, pochłaniają z niego tlen i ulegają rozkładowi, zamieniając się na ciała brunatne próchnicowe (humusowe); oddziaływają kwaśno i z wieloma tlenkami metalicznemi tworzą sole t. zw. garbnikany. W skutek tych własności noszą nazwę kwasów garbnikowych.. Pod względem składu chemicznego są one związkami organicznemi, zawierającemi węgiel (C), wodór (H) i tlen (O), które to pierwiastki ułożone są zawsze w ten sposób, że tworzą benzolową grupę atomów węgla, lecz ostateczna budowa ich, prawdopodobnie typowo się różni w rozmaitych osobnikach całej tej grupy. Również różnią się barwy osadów, powstających z działania soli żelaznych i osady z klejem i skórą, pod względem swej trwałości. Ponieważ różnice w zachowaniu się fizycznem, zarówno jak chemicznem garbników zależą od ich pochodzenia, odróżniać jesteśmy zmuszeni kwasy garbnikowe dębu, świerku, galasu, sumaku i t. d.— Z pomiędzy nich najdokładniej zbadany został kwas garbnikowy, znajdujący się w dębiankach, który pod nazwą *taniny* ma znane w przemyśle i lecznictwie zastosowania. Ponieważ roztwór wodny taniny, przy przystępie powietrza, rozkłada się na kwas galusowy i cukier według wzoru *Strecker'a* $C_{20}H_{18}O_{13}+3H_2O=2C_7H_6O_5+C_6H_{12}O_6$, przeto tenże zaliczył taninę do grupy ciał, zwanych *glykozydami*. Poszukiwania *Schiff'a*, *Hlasiwetz'a* i *Löwe'go* doprowadziły do wniosków, obalających twierdzenia *Strecker'a*, jakoby tanina była glykozydem; według nich jest ona *kwasem digallusowym*, którego wzór objaśniają następującym składem:

$$C_{14}H_{10}O_9 = \begin{matrix} C_6H_2(OH)_3CO \\ C_6H_2(OH)_3CO \end{matrix} > O.$$

Kwas digallusowy przedstawia się jako bezwodnik w rodzaju eteru z 2-ch cząsteczek kwasu galusowego. Fakt jednak powstawania cukru przy rozkładzie, czyni prawdopodobnem przypuszczenie, jakoby tanina była mieszaniną czystego kwasu digallusowego z glykozydem tegoż samego kwasu.

Podział chemiczny garbników na dwie grupy według barwy osadu, otrzymanego przy strąceniu soli tlenku żelaza (ciemno-niebieski i zielony) nie ma dostatecznej podstawy. Bardziej uzasadnionem jest odróżnianie garbników według wytworów rozkładu. Garbnik galasu, sumaku, catechu, knoprów i myrabolan, rozkłada się przy przystępie powietrza lub pod działaniem kwasów rozcieńczonych na kwas galusowy $C_6H_2.\begin{matrix}(OH)_3\\ COOH\end{matrix}$, a przy ogrzewaniu daje pirogalinę $C_6H_3(OH)_3$; zaś druga grupa, do której należy kora dębowa, świerkowa i wierzbowa, Walonia, Mimoza i inne, nie wytwarzają przy rozkładzie kwasu galusowego, a przy ogrzewaniu rozkładają się na pirokatechinę $C_6H_4(OH)2$.

O wielu garbnikach dotychczas nie możemy powiedzieć, do której właściwie z tych dwóch grup należą, czy nie posiadają jakich odrębnych cech; zastosowanie w przemyśle zarówno znajdują obie grupy. Spostrzeżenia praktyczne wykazują jednak, że skóra wyprawiona garbnikami które rozkładają się na kw. galusowy,— jest mniej odporną na zewnętrzne wpływy i zazwyczaj używa się do celów specyalnych: na wyroby galanteryjne i lekkie obuwie.

O ile dawnemi czasy przemysł garbarski ograniczał się przy wyprawie garbnikami, jakich odnośne warunki miejscowe dostarczały, o tyle obecnie goni on za coraz to nowszemi środkami, ażeby módz we współzawodnictwie niemal świata całego, utrzymać się na należytej stopie. W walce tej zatracił bezpowrotnie owe cechy indywidualne, które dawniej charakteryzowały wytwórczość każdego kraju. Warunki coraz więcej się upodobniły, liczba używanych w przemyśle garbników wzrosła niezmiernie w ostatnich dwudziestu latach i corocznie prawie, nowe próby odkrytych w krajach południowych garbników z rozmaitych drzew, zjawiają się na rynkach handlu europejskiego. — Często stosunkowo wysoka cena, nieodpowiednie dla celów praktycznych cechy danego materyału,— wycofują go z obiegu. Z drugiej strony spekulacya handlowa, mniej lub więcej pomyślne zbiory w odnośnych krajach.— wytwarzają chwiejność cen i wysuwają na pierwszy plan to ten, to ów gatunek,— zmienność warunków wyprawy jest prostym tego faktu skutkiem.— Ściśle oznaczyć właściwości każdego garbnika jest rzeczą bardzo trudną nawet dla najbardziej doświadczonego praktyka. Sąd zależy tu od odpowiedniego zastosowania danego materyału; tworzy się wyłącznie na zasadzie doświadczenia jednostek, a przez to różni się wielce między sobą. Zasadą postępowania w obec najnowszych pojęć jest wyzyskać właściwe zalety, jakie posiada każdy pojedyńczy materyał w tym lub owym kierunku, przez kombinacyą odpowiednich garbników stworzyć mieszaninę, odpowiadającą racyonalnemu garbowaniu.— Od takiego systemu wymagamy: 1) pełności i nabrania skóry; 2) odpowiedniego zabarwienia zarówno liczka i mizdry, jak i przekroju skóry; 3) szybkiej wyprawy i zwiększenia ciężaru obok ścisłości.—Pierwsze dwie zalety przekazują nam garbniki kory, ubogie w sam garbnik, a bogate w ciała wyciągalne, które przez fermentacyą zamieniają się w kwasy (mleczny, octowy, masłowy i t. p.); trzecia zaleta jest udziałem garbników egzotycznych drzew i owoców, obfitujących o wiele więcej niż pierwsze w garbnik właściwy.

Opis garbników, jaki w krótkości tu podajemy, ograniczamy do najwięcej w praktyce używanych.

1. *Kora dębowa* otrzymuje się z dwóch odmian dębu, rosnących w naszym kraju: zwyczajnego albo szypułkowego, (*Quercus pedunculata*) i krótko-szypułkowego albo zimowego (*Quercus Sessiliflora*). Przeciętna zawartość garbnika 4—8%, stosownie do wieku i pochodzenia. W ostatnich czasach olbrzymie postępy zrobiła fabrykacya wyciągów z drzewa samego, które zawiera 3—4% garbn., różniącego się zupełnie od tegoż z kory dębu. Zbliża się on w swo-

[1]) W mowie potocznej nie mamy osobnych nazw dla odróżnienia tych dwóch pojęć (fr. peau, n. Haut, a. hide; — fr. cuir, n. Leder, a. leather), w mowie jednak ludowej znajdujemy słowo „rzemień“ dla oznaczenia skóry wyprawnej garbnikiem roślinnym i uważamy za stosowne, nazwę tę przyjąć do słownika technicznego dla usunięcia powyższego braku.

ich cechach charakterystycznych do garbnika, zawartego w Walonii i nadaje się wyłącznie prawie do wyprawy rzemieni ciężkich podeszwianych, gdy tymczasem kora ma zalety przeważnie dla wyprawy rzemieni miękkich na wierzchy.

2. *Kora świerkowa* z rozmaitych gatunków, należących do rodzaju świerków (*Picea*) zawiera około 6—8% garbnika; z powodu wysokich cen staje się dla nas mało przystępną.

3. *Orzeszki galasowe czyli dębianki*, zawierają pomiędzy wszystkiemi materyałami najwięcej garbnika, do 70%. Są to kuliste narośla, powstałe na małych gałązkach i szypułkach liściowych pewnego gatunku dębu *Quercus infectoria*, wskutek ukłucia samicy owadu, zwanego *galasówką alepską* (*Cinips gallae tinctoria*). Najmocniejsze pochodzą z Syryi (Aleppo), Azyi Mniejszej (Smyrna) i Mezopotamii; mniej dobre z Grecyi. Dębianki europejskie pochodzą z Włoszech i Węgier.

4. *Knopry* są również naroślami, tworzącemi się jednak z soku młodych żołędzi, wskutek ukłócia galasówki żołędziowej (*Cynips quercus calycis*) na dębach szypułkowych. Są to narośla nieforemne, barwy brunatno-żółtej, wielkości orzecha laskowego; często po jednej stronie dostrzedz można żołędź uszkodzoną, z której knoper powstał. Zbierane są przeważnie na Węgrzech, w Dalmacyi i Slawonii,—zawierają 24—35% garbn.

5. *Walonia v. Walonea*, kielichy owocowe (żołędzi) paru gatunków dębu (*Quercus aegilops i Valonia camata*), rosnącego na wyspach greckich, w Azyi Mniejszej i Syryi. Rozmaitej wielkości kielichy zawierają od 20 do 45% garbn. Odróżniamy 4 gatunki główne:

a. Camatina, niedojrzałe z owocami wynaturzonemi do 45%
b. Camata, na wpół dojrzałe . . . . do 35%
c. Rabdista, dojrzałe z przylegającemi łuskami ostrokończastemi . . . . do 30%
d. Condra, przejrzałe z łuskami grubemi, odstającemi do 25%

Jako piąty odrębny gatunek, z przebierania pochodzący, *Trillo* składa się z samych tylko łusk, ciemniejszej zwykle barwy, zawiera do 45% garbnika.

Użycie Walonii wzrosło do olbrzymich rozmiarów na lądzie stałym Europy i w Anglii, wyłącznie w celu wyprawy rzemieni podeszwianych.

6. *Divi-Divi*, skręcone w literę S, nieco chropowate, czerwono-brunatne strączki z nasieniem gładkiem, barwy brunatnej, pochodzą z drzewa *Caesalpinia coriaria*, rosnącego w Ameryce południowej (Wenezuella i Brazylia północna), Meksyku i na Antyllach. Drzewo to hodowane jest również i w Indyach wschodnich (Madras, Hindostan i Ceylon),—zawiera 24—38% garbn.

7. *Myrabolany v. Myrabolamy*, pochodzące z Indyj wschodnich owoce suche, w kształcie nieco do cytryn zbliżone, lecz o wiele mniejsze niektórych gatunków *Terminalia*, (T. chebula, T. bellerica, T. citrina) zawierają 28—35% garbn.

8. *Algarobilla*, torebki nasienne rośliny *Prasopis pallida i P. algarobo*, rosnącej obficie w częściach górzystych, Ameryki południowej, przeważnie w Chili i rzeczypospolitej Argentyńskiej. Torebki te zawierają przeszło 30% garbnika, jasno-żółtego, podobnego do Myrabolamowego, trzyma się on słabo delikatnej tkanki torebki, kruszy się przeto łatwo i rozpuszcza w zimnej wodzie.

9. *Sumak*, jako nazwa handlowa, oznacza suche liście i gałązki mielone rozmaitych gatunków sumaku: sycylijskiego i włoskiego (*Rhus coriaria*), francuzkiego (*Coriaria mystifolia*), amerykańskiego (*R. canadense* i *R. glabrum*). Najlepszy gatunek przedstawia sycylijski, bo zawiera do 25%. Stanowczo powiedzieć trudno, czy wszystkie te gatunki zawierają jeden i ten sam kwas garbnikowy. Zawarty w sycylijskim sumaku jest, według badań *Stenhousen'a*, identyczny z garbnikiem galasu. W starym sumaku, większa część kwasu garbnikowego, rozkłada się na kwas galusowy i cukier. Zdarzają się często bardzo zafałszowania sumaku zupełnie obojętnemi liśćmi rozmaitych krzewów.

10. *Quebraho*, drewno (wiórkowane przeważnie) z drzewa *Aspidesperma Quebraho*, nadzwyczaj twarde, koloru różowo czerwonego, pochodzi z Chili (Santiago) i rzeczypospolitej Argentyńskiej, zawiera 18% garbnika.

11. *Gambir* otrzymuje się jako wyciąg z liści i cienkich gałązek *Uncaria gambir*, rosnącego w Indochinach, tworzy kawałki sześcienne, małe, lekkie, dające się łatwo sproszkować, barwy jasno-brunatnej (Cubic-Gambir) lub większe, wilgotne bryły (Block-Gambir), do 50% garbnika.

12. *Catechu v. terra japonica*, podobny do poprzedniego, suchy wyciąg, otrzymywany przez wygotowanie drzewa rdzeniowego *Acacia catechu*, rosnącego w Indyach wschodnich. W kawałkach nierównej wielkości, często sześciennych, pokrytych liśćmi palmowemi, w rozłamie posiadają połysk tłusty, barwy brunatnej; 45—50% garbnika.

13. *Kino*, zaschnięty sok różnych roślin, przeważnie *Pterocarpus erinaceus* (Afryka) i *P. Marsupium* (Indye wschodnie). Małe kruche kawałki, łatwo rozcieralne na proszek brunatno-czerwony; zawiera 30—40% garbnika.

14. *Mimosa*, kora rozmaitych gatunków akacyi: *Acacia molissima, A. decurrens, A. dealbata* i t. d. rosnących obficie w Australii i Tasmanii. Kora barwy wewnątrz czerwonawej, zewnątrz szaro-brunatnej, bardzo twarda i ciężka; zawiera 25% garbnika.

15. *Kora Snouba i Scorza rosa* z sosny Aleppo (*Pinus halepensis*). Pierwsza jest właściwą korą drzewa, zupełnie oczyszczoną od naskórka i pochodzi z Tunisu i Algieru; zawiera 25% garbnika. Druga zaś *Scorza rosa*, zwana również *Pefko*, jest tylko naskórkiem kory tegoż drzewa, rosnącego w Włoszech południowych, a głównie w Sycylii, właściwa kora pozostaje nienaruszoną i wydaje z czasem nowy naskórek, który peryodycznie bywa zdejmowany,—13 do 15% garbnika, zawiera silny czerwony barwnik.

16. *Kora hemlokowa*, z jodły kanadyjskiej *Abies canadensis*, barwy jasno-czerwonej, jeden z najważniejszych materyałów garbnikowych północnej Ameryki; do Europy sprowadzany wyłącznie prawie jako wyciąg. Kora zawiera do 10% garbnika.

17. *Kora wierzbowa*, z paru gatunków wierzby (*Salix arenaria* i *S. russeliana*), stanowi najważniejszy materyał dla garbarń Rossyi wschodniej i zawiera około 12% garbnika. Stanowi ona podobnie jak i kora dębowa dla odnośnych miejscowości nader cenne zalety, szczególniej dla wyrobu miękkiego na wierzchy.

18. *Drzewo kasztanowe*, z kasztanu włoskiego rosnącego w krajach południowych. Kora jest bardzo uboga w garbnik, drzewo zaś zawiera do 10% bliżej nieokreślonego garbnika, który podobnym jest więcej do barwników garbujących z kór i innych materyałów. Do garbowania używa się prawie wyłącznie jako wyciąg.

Jakkolwiek wszystkie prawie garbniki są jeszcze zbyt mało zbadane, aby możliwem było wyosobienie ich lub zważenie w stanie wolnym albo w postaci połączeń charakterystycznych, to jednak z powodu, iż technika, a mianowicie praktyka garbarska potrzebuje w wielu wypadkach oznaczenia ilościowego zawartości garbnika, powstała niezmierna ilość metod w tym celu, lecz przyznać trzeba, żadna nie czyni zadość wymaganiom ścisłej nauki.

Skład jednych garbników dałby się wyrazić za pomocą wzoru chemicznego mniej złożonego, z mniejszą niż w drugich liczbą pojedyńczych atomów C, H, O, stąd mogą wynikać różnice znaczne w ciężarze cząsteczkowym rozmaitych garbników. Pod względem działalności użytecznej zatem nie mogą mieć one równej wartości. Do strącenia z roztworu pewnej ilości kleju, do odtlenienia pewnej ilości kameleonu i w innych, niżej wyszczególnionych próbach, potrzeba będzie różnych ilości garbnika, wygotowanego z rozmaitych materyałów. — Podobnie i gęstość roztworów wodnych nie da nam wskazówki do porównywania między sobą różnych materyałów, ponieważ ciężar właściwy roztworów, zależeć będzie od składu chemicznego zawartego w nich garbnika.— Dla praktyki używalne wyniki można otrzymać tylko wówczas, gdy oznaczać będziemy pośrednio lub wprost garbnik jako sumę ciał organicznych, które z roztworu są pochłanialne przez skórę;— będą to rozmaite połączenia chemiczne pod nazwą ogólną ciał garbujących. — Odgrywają one mniej lub więcej ważną rolę w samym procesie wyprawy, ponieważ warunkują barwę, ścisłość, pełność, jędrność i wreszcie wydajność ciężaru.— Ciał tych, jak również ich wpływu po szczególe nie znamy dokładnie.

Według *Gerber'a* skład chemiczny np. kory dębowej ma być następujący:

garbnika	8,5%
kwasu galusowego	1,59%
włóknika	58,23%
cukru, kwasu jabłczanego i ciał wyciągowych	8,33%
żywicy i tłuszczów	6,31%
fosforanu wapnia	0,4%
tlenku magnezu	1,15%
gumy	5,6%
czerwieni dębowej	2,34%
kwasu pektynowego	6,77%.

Z ciał wyciągowych bliżej znanem jest ciało krystaliczne gorzkie kwercyna, które przeważnie znajduje się w korach starych.

Wszystkie dotychczasowe próby oznaczania garbnika dadzą się sprowadzić do metod następujących:

a) Oznaczenie ciężaru właściwego roztworu.

b) Strącanie garbnika korą czyszczoną (*Davy*, *Hamer*, *Müntz* i *Ramspacher*) *Dingl.* polyt. Journal 49, s. 300.—*Fresenius* „Zeitschrift für anal. Chemie 13, s. 462.—Compt. rend. I, XXIX, p. 300.

c) Strącanie garbnika roztworem kleju (*Fehling*, *Warington*) J. Chem. M. 1853. 683.

d) Strącanie alkaloidami, siarczanem cinchoniny (*R. Wagner*, *klark*). Zeitschrift für analit. Chemie V., s. 1.—Gerberzeitung XX, s. 110.

e) Strącanie garbnika solami metali, głównie octanami (*Handtke*, *Allen* i in.) *Dingl.* polyt. Journal 229, s. 85.

f) Metoda kolorometryczna, polegająca na porównaniu barw ze skalą, utworzoną za pomocą papierków nasyconych cytrynianem żelaza i zanurzonych w rozczynach o wiadomej zawartości garbnika (*Wildenstein*) *Fresenius*. Zeitschrift 2, s. 137.

g) Metoda polegająca na zdolności łączenia się garbnika z jodem w obecności płynów alkalicznych (*Mittenzwei*, *Terreil*). Journal pr. Chemie 91, s. 81. *Fresenius*, Zeitschrift 13. s. 243.

h) I wreszcie opierając się na tej zasadzie, że kwas garbnikowy do swego utlenienia potrzebuje w ściśle oznaczonych warunkach, stale jednakowych ilości ciał utleniających, oznaczali ilość garbnika: *Comaille* (*Fresenius* Zeitschrift. 3, s. 488) z ilości zużytego kwasu jodowego; *Prudhomme* (Bull. soc. chim. (2) 21. 169)—z chlorku wapna, *Monier* (Compt. rend. C. LVI 5. 77)—*Löwental* (Dingl. Journal 159, s. 143) z nadmanganianu potasu.

Z powyższych metod rozpatrywać będziemy tylko najważniejsze ze względu na znaczenie, jakie pozyskały w świecie naukowym i w zastosowaniu swem do celów praktycznych. Ustępstwo robimy tylko dla oznaczenia ciężaru właściwego, jako metody najszybszej i najbardziej rozpowszechnionej, którą na czele naszego opisu stawiamy. Chcących się zapoznać z innemi metodami badania odsełamy do dzieł specyalnych, wskazawszy źródła skąd czerpać mogą.

(*Dok. nast.*)

Przegląd kongresów, wystaw, konkursów i t. p.

KONGRESY MIĘDZYNARODOWE ŻEGLUGI WEWNĘTRZNEJ.

(Ciąg dalszy)[1].

Drugi kongres żeglugi wewnętrznej odbyty w Wiedniu w r. 1886, zorganizowany został staraniem dwóch wielkich towarzystw żeglugi na Dunaju i Elbie, pierwszemu nadto z tych towarzystw poruczono wyłącznie zajęcie się doprowadzenia zapowiedzianego zjazdu do skutku. Prace organizacyjne rozpoczęto w lutym 1886 r., zamianowaniem 128 członków komisyi, którym poruczono czynności przedwstępne.—Prezydyum w tej komisyi przyjął hr. *C. Kiński*, marszałek sejmu dolnej Austryi, deputowany i członek sejmu państwa. Okólnikiem komisyi zawiadomiono, że kongres odbędzie się w Wiedniu od 15—19 czerwca. Dodany do okólnika załącznik powiadamiał zaproszonych o celach kongresu i pracach na nim podjąć się mających. Z załącznika tego wyjmujemy ważniejsze objaśnienia:

Celem kongresu ma być rozwinięcie dyskusyi w sprawach obchodzących ogół,— zatem w sprawie rozwoju i udogodnień żeglowności istniejących dróg wodnych wewnętrznych,— w sprawie budowy nowych dróg wodnych,—w sprawie udowodnień ważności dróg komunikacyj wodnych wewnętrznych,— w końcu wyświetlenia przez wymianę zdań i poglądów licznych kwestyj budowy i wyzysku dróg wodnych, oraz wzajemne zakomunikowanie sobie doświadczeń i prawd zdobytych.—*Członkami kongresu* są wszyscy delegaci rządowi, delegaci różnych władz i municypalności, delegaci stowarzyszeń i korporacyj,—sprawozdawcy prac kongresu.—osoby specyalnie zaproszone przez komisyę organizacyjną, a także i osoby, które otrzymają karty na członków na mocy piśmiennego osobistego podania do komisyi organizacyjnej,—w końcu wszyscy członkowie tejże komisyi organizacyjnej.—*Sprawy poddane dyskusyi* na posiedzeniach kongresu odnosić się winny ściśle tylko do następujących kwestyj: 1) Znaczenie ekonomiczne i ważność dróg wodnych wewnętrznych. 2) Przekroje normalne kanałów oraz wymiary dzieł sztuki niezbędnych przy budowie dróg wodnych sztucznych. 3) Organizacya żeglugi na wodach spławnych wewnętrznych. 4) Budowa kanałów morskich. Referaty i wnioski w tych tylko kwestyach będą przedmiotem rozpraw kongresu, referaty te drukowane w języku, w jakim zostały przedstawione, rozdane zostaną członkom kongresu przed otwarciem tegoż. Wszelkie inne sprawy referatami oddzielnemi objęte, o tyle tylko będą mogły być poddane rozbiorowi w obradach kongresu, o ile zostaną złożone na 3 dni przynajmniej przed otwarciem kongresu, i o ile specyalne biuro do oceny tych prac zorganizowane, uzna to za właściwe. Każdy członek kongresu ma prawo brać udział w rozprawach i wyrażać się może w języku niemieckim, francuskim, włoskim i angielskim.— *Członkowie kongresu podzielą się* na cztery oddzielne komisye, którym poruczone zostaną referaty i wnioski odpowiadające rozdziałowi spraw powyżej zaznaczonemu.—Członkowie kongresu, chcący brać czynny udział w pracach tych komisyj zechcą jednocześnie z zawiadomieniem o przyjeździe na kongres, wskazać do której z komisyi pragną należeć. Referenci obowiązani w oddzielnych komisyach swe referaty i wnioski osobiście przedstawiać.— wyjątkowo jednak zastąpić ich mogą członkowie komisyi. Obowiązkiem każdej komisyi będzie rozpatrzeć wszystkie referaty i wnioski jej przedstawione, poddać rozbiorowi treść prac rozpatrywanych, i wyraziwszy swe wnioski przedstawić je przez swego sprawozdawcę kongresowi do decyzyi, na plenarnem tegoż posiedzeniu. — *Wszystkie protokóły posiedzeń* będą ogłoszone w druku i rozdane członkom kongresu.

Kongres stosownie do programu otwartym został d. 15 czerwca, liczba obecnych członków doszła do 327, z pomiędzy których przypada na Austro-Węgry 224.— na kraje niemieckie 53, — na Francyę 20, — na Belgię 15, — na Holandyę 5,— na Rossyę 4,— na Anglię 1,— na pozostałe kraje 5. W porównaniu z odnośnem zestawieniem dla 1-go kongresu, uderza nadzwyczaj ograniczony udział Anglii, oraz wpływ jaki w zainteresowaniu się sprawami kongresu, ma odległość miejsca jego posiedzeń. I tak: Belgia dostarczyła delegatów do Brukselli 150, do Wiednia 15,—Francya do Brukselli 75, do Wiednia 20, — Austro-Węgry do Brukselli 14, do Wiednia 224,—Anglia do Brukselli 36, do Wiednia 1, — jest to spostrzeżenie nawiasowo uczynione, nie mniej jest ono znaczącem.

Po zamianowaniu prezydyum honorowego, faktycznego — wiceprezesów dla oddzielnych sekcyj kongresu i sekretarzy biur posiedzeń, przewodniczący dr. *Russ*, w obecności następcy tronu austryackiego, arcyksięcia Rudolfa, który

[1]) Por. zeszyt styczniowy Przegl. Techn. z r. b., str. 6.

przyjął protektorat kongresu, otworzył kongres mową, z której zaznaczamy niektóre ustępy: „W rozwoju rolniczym narodów cywilizowanych, poduiesienie się wartości towaru następuje wówczas, gdy te towary są przemieszczane z jednego punktu na drugi. Wielka ilość towaru nabiera dopiero wówczas wartości, gdy istnieje możność przewiezienia go w sposób rzeczywiście tani; — sposobu takiego właśnie dostarczają drogi wodne.... Celem kongresu jest więc wyrobienie przekonania o niezmiernej doniosłości dróg wodnych, od lat wielu w zupełnem zaniedbaniu będących;.... należy bezprzestannemi pracami dowieść, ile usług oddać mogą te pożyteczne drogi przewozowe,— niech możność współzawodnictwa tych dróg z drogami żelaznemi zostanie uwidocznioną, stanie się pewną i rzeczywistą, i niech ludziom wszystkich krajów, ożywionym jednakowemi przekonaniami ułatwionem zostanie wzajemne porozumiewanie się ku pożytkowi ogólnemu i ich własnemu.....“. Następca tronu ze swej strony zaznaczył.... „Jest już czas rzeczywiście, by w chwili ogólnego zastoju rolnego krajów cywilizowanych, przystąpić do budowy i udogodnień wszystkich dróg wodnych, a między niemi i dróg dla żeglugi wewnętrznej, a to zarówno w celu ułatwienia wywozu wytworów jak i przeciwdziałania upadkowi rolnictwa....“. — Stosownie do programu, członkowie kongresu podzielili się na 4 sekcye z określonym celem rozpatrzenia złożonych przedtem referatów, poddania pod rozbiór wniosków sprawozdawców i przedstawienia kongresowi na plenarnem tegoż posiedzeniu projektów i wniosków.— W miarę kończących się prac oddzielnych sekcyj, wnioski tychże były poddane rozprawom na trzech plenarnych posiedzeniach kongresu, na których ostatecznie zredagowanemi zostały postanowienia odnośnie kwestyj objętych programem komisyi organizacyjnej.— Posiedzenie zamykające kongres odbyło się d. 19 czerwca, przyczem jako miejsce następnego zjazdu obrano Frankfurt n./M., a czas zjazdu oznaczono na sierpień 1888 r.

Przejrzyjmy teraz szczegółowo prace sekcyj i odnośne postanowienia kongresu.

Sekcya I. *Znaczenie ekonomiczne i ważność dróg wodnych wewnętrznych.* W powyższej kwestyi złożonemi zostały dwa referaty przez pp. *Peez'a* z Wiednia i *Sympher'a* z Berlina. P. *Peez*, przedstawiwszy w krótkości historyczną stronę rozwoju dróg wodnych i stwierdziwszy, że Francya jest rodzicielką idei kanałów i dróg wodnych sztucznych komunikacyi wewnętrznej, rozpatruje warunki ekonomiczne targów europejskich. Warunki te według niego podległy stanowczemu przewrotowi. Niegdyś Węgry zasilały całą Europę środkową i Anglię zbożem,—obecnie dowóz zboża z Ameryki zmienił zupełnie całą postać rzeczy. Ameryka może dziś zalewać rynki Europy swoją pszenicą, niska opłata przewozu morskiego na to pozwala,— porównywując koszty przewozu, Antwerpia jest dzisiaj bliżej Nowego-Yorku niż Wiedeń Tryestu. Drogi żelazne nie są w stanie przywrócić zerwanej równowagi, od dróg więc wodnych tylko spodziewać się można, że walka z Ameryką nadal podtrzymaną być jeszcze może. Z uwagi więc że Austro-Węgry są zupełnie pozbawione kanałów, i że sprawa żeglugi wewnętrznej długi czas zaniedbana, obecnie zajmuje opinię publiczną, p. *Peez* sądzi, że budowa dróg wodnych staje się sprawą niezbędnej konieczności.— P. *Sympher* w referacie swym niezmiernie starannie opracowanym, opierając się na statycznych danych, zestawia koszty porównawcze przewozu na drogach żelaznych i dr. wodnych, oraz rozbiera okoliczności wpływające na ruch jako też i budowę samych dróg wodnych. Dochodzi więc do wniosku, poniekąd dającego się przewidzieć, że bardzo często może być korzystnem budowanie całkowitej drogi wodnej w kierunku nawet równoległym do istniejącej drogi żelaznej. W określeniu zaś warunków, w jakich podobna budowa mogłaby już być korzystną, p. *Sympher* jest bardzo ścisłym, oblicza bowiem, że droga wodna, winna być wykonaną od chwili gdy przewidziany ruch przewozowy na niej da się obliczyć na 1 milion *t* rocznie.—Jakkolwiek dająca się przewidzieć frakwencya kanałowa jest dość właściwym probierzem oceny pożyteczności budowy, to jednak cyfra p. *Sympher'a* 1-go miliona *t* rocznie nie może być ogólną i we wszystkich wypadkach odpowiednią,—a to z tego głównie względu, że dochód konieczny z wyzysku kanału, proporcyonalny do ruchu przewozowego, jeśli ma zapewnić rentowność przedsiębierstwa budowy i eksploatacyi, to musi być zależnym od kosztów budowy, a te są znowu zależne od wielkości kanału. Otóż w Niemczech ogół techników obecnie stanowczo uznaje konieczność budowy kanałów o wielkim przekroju, więc kosztownych, a tem samem wymagających na swe usprawiedliwienie znacznego ruchu przewozowego.— Wymiary przyjęte dla kanałów we Francyi na mocy postanowienia ministeryalnego z d. 5 sierpnia 1879 r., wydają się między Renem, Dunajem i Odrą za małe.—Tak niewiele jeszcze istnieje kanałów i tak obcemi są warunki eksploatacyi tychże z prawej strony Renu, a nadto projektodawcy nowych kanałów w Niemczech nie krępując się bynajmniej istniejącemi już warunkami, jak to ma miejsce we Francyi, zamierzają w najszerszych granicach spożytkować materyał roboczy swych wielkich rzek spławnych, że wysokie koszty budowy, będące tych poglądów następstwem, musiały skłonić p. *Sympher'a* do przyjęcia 1 milj. *t* towaru rocznie, jako ilości opłacającej koszty budowy i eksploatacyi drogi wodnej równoległej do linii drogi żelaznej. W rozprawach nad tą kwestyą uwidoczniło się inne zapatrywanie inżynierów francuskich, którzy dowodząc, że narzędzie musi być proporcyonalne do pracy, jakiej od niego się wymaga, przedstawiają, że zbyt wielkie wymiary kanałów i co za tem idzie znaczne koszty budowy, mogą narazić pomyślność niejednego podobnego przedsiębierstwa na ciężką próbę.

Odnośnie opłat przewozowych i porównawczej oceny wysokości tychże opłat, ciekawe dane dostawili pp. *Deutsch* i *Oelwein.* Sprawa ta ważna oddawna dzieliła opinie techników, znanemi bowiem są przeważne głosy utrzymujące, że drogi żelazne mogą przewozić jeśli nie taniej, to równie tanio jak drogi wodne, od chwili gdy ruch przewozowy na nich przekroczy już tę ilość, która jest niezbędną do pokrycia kosztów wyzysku i procentu od kapitału zakładowego. Według cyfr podanych przez p. *Oelwein'a*, zaczerpniętych z wykazów urzędowych związku dr. żel. niemieckich za r. 1883,— opłaty za przewóz na dr. żel. w Niemczech, wynosiły przeciętnie za tonnkilometr, dla towaru w ogóle 2,72 kr.,—dla towaru w pełnym ładunku zaś 2,40 kr.,— i opłaty te stanowią zapewne najniższą już przeciętną granicę, skoro przy nich (1883 r.) przeciętna stopa procentowa od kapitału zakładowego budowy dróg żelaznych zeszła do 3 na 100. Jakkolwiek więc spotykać się dają zapewnienia, że dr. żel. rządowe austryackie przewożą węgiel za opłatą 0,8 kr. za *tkm*, przy odległościach przechodzących 300 *km*, to jednak nie przecząc temu, wiedzieć należy, jak się ta stawka niskiej opłaty przewozowej do obrachunku przyjmuje;— i tak:

za odległość od 0— 50 *km*	bierze się po 3 kr.,	więc razem	150 kr.
od 51—100	„ „ $2\frac{1}{2}$ „	„	125 „
od 101—200	„ „ 2 „	„	200 „
od 201—300	„ „ 1 „	„	100 „
		razem na 300 *km*	575 kr.

czyli za tonnkilometr 1,92 kr.

Za każdy *tkm*, przewieziony powyżej 300 *km* liczy się rzeczywiście po 0,8 kr., lecz przeciętna za 1 *tkm* z całej odległości przebieżonej, jest zawsze objętą pomiędzy 1,50 i 1,90 kr. Opłata przewozowa na kanałach projektowanych w Austryi, według obliczeń przedstawionych kongresowi, nie ma przekraczać 0,42 kr. za *tkm*.

W sprawie współzawodnictwa dróg wodnych z dr. żel., p. *Sympher*, popierając zdanie p. *Oelwein'a*, dowodzi, że wbrew dość upowszechnionemu mniemaniu, jakoby drogi wodne odbierały towar drogom żelaznym, zauważono na drogach żelaznych równoległych do dróg wodnych, podniesienie się ruchu przewozowego, przy ciągłem jednoczesnem wzroście ruchu i na drogach wodnych. P. *Sympher* zaznacza nadto, że przewóz po Elbie jest 3 razy tańszym od przewozu na równoległych dr. żel.;—na Renie zaś różnica jest jeszcze większą.—P. *Peez* idzie jeszcze dalej w swem rozumowaniu i zaznacza, że drogi wodne, nietylko, że nie szkodzą drogom żelaznym, równoległym, lecz przeciwnie oddają im wielką przysługę, gdyż podnosząc dobrobyt okolicy przez nie przecinanej, zwiększają ruch na dr. żel., a na poparcie swego sądu wykazuje, że dr. żel., dające najpomyślniejsze rezultaty są te właśnie, które równolegle z biegiem Elby są zbudowane.— P. *Hirsch*, na podstawie danych statystycznych zebranych we Francyi, zbija także uprzedzenia, jakoby drogi wodne szkodzić miały

drogom żel. Uprzedzenia te znikają według jego dowodzeń, po właściwej ocenie gromadzących się ciągle faktów;— oba środki przewozowe wzajemnie się uzupełniają, i jeśli wyraz współzawodnictwo może być użytym, to tylko w znaczeniu dążności do jednego celu zapewnienia pomyślności okolicy niemi obsłużonej.

Odnośnie znaczenia dla rolnictwa nowych dróg wodnych sztucznych, i określenia roli jaką też drogi mają odegrać w ekonomii gospodarstwa, zdania mówców były bardzo podzielone.— W Niemczech w ogóle idea budowy kanałów jest względnie nową, rzeczywiste doświadczenie w budowie i eksploatacyi mają tylko inżynierowie w Belgii i Francyi. Niektórzy więc delegaci niemieccy, nie rachując się z doświadczeniem, żądali od kanałów szerokiego ich zastosowania w nawadnianiu i osuszaniu na dużą skalę okolicy, i temi zbyt rozległemi zamiarami, zaciemnili w znacznym stopniu główną przewodnią ideę dróg wodnych. Rozprawy ożywione doprowadziły jednak w końcu do porozumienia i do jasnego zakreślenia rozdziału tych dwóch różnych celów przemysłowego i rolniczego.

W końcu obrad p. *Studnitz* z Drezna przemawia za zreformowaniem sposobu prowadzenia statystyki przewozu drogami wodnemi, stwierdza, że w Niemczech i Austryi wykazy statystyczne zestawiają się tylko dla pewnych punktów danej drogi wodnej, bez zaznaczenia całkowitego przebiegu ładunku,— objaśnia nadto, że statystyka francuska jest znacznie dokładniejszą, gdyż daje objaśnienia co do kilometrycznego ruchu przewozowego danej drogi wodnej.

W rezultacie więc obrad sekcyi 1-ej, kongres przyjął i stwierdził następujące wnioski:

„Kongres mniema, że ekonomiczne znaczenie dróg wodnych sztucznych, o ile ono odnosi się przedewszystkiem do wymiany towaru, jest tak doniosłem, że wypada w właściwej okolicy, tam nawet gdzie drogi żelazne istnieją, budować drogi wodne sztuczne, zaopatrzywszy je we wszystkie te środki i udogodnienia, które przy obecnych warunkach przewozu są niezbędnemi. Korzyści pośrednie, jak nawodnienie i osuszenie, mogą niejednokrotnie być brane pod uwagę, jako okoliczności podnoszące znaczenie dróg wodnych.— Celem zupełnego stwierdzenia doniosłości komunikacyj wodnych wewnętrznych, jest bardzo do życzenia, ażeby wykazy statystyczne były zupełniejsze, a także praktyczniej podjęte.— Kongres proponuje wnieść tę sprawę na porządek dzienny następnego kongresu międzynarodowego żeglugi wewnętrznej".

(*D. n.*) *Aleksander Sadkowski*, inż.

PRZEGLĄD

WYNALAZKÓW, ULEPSZEŃ I CELNIEJSZYCH ROBÓT.

DROGI ŻELAZNE.

Drogi żelazne w Anglii (*dok*)[1]. *Sygnały*. System przestrzegania pewnych odstępów czasu pomiędzy pociągami, jako wystarczający jedynie dla dróg. żel. o ruchu mało ożywionym, znajduje w Anglii bardzo nieliczne zastosowania;—natomiast powszechnie zaprowadzony jest system sygnałów blokujących (zagradzających), który na drogach o ruchu ożywionym, przy przestrzeganiu odnośnych przepisów, zapewnia stosunkowo największe bezpieczeństwo. Z powodu bardzo znacznej liczby idących po sobie pociągów, odległości pomiędzy posterunkami blokującemi są małe,—co wpływa na znaczne zwiększenie personelu;—z drugiej jednak strony, ponieważ dr. żel. angielskie na całej swej długości bywają po obu stronach ogrodzone, i nie mają przejazdów na poziomie szyn, dróżnicy straży zostali zupełnie skasowani, nadzór zaś i naprawę drogi wykonywują brygady robotników.

Do troskliwości nad bezpieczeństwem ruchu i do znacznych wydatków na urządzenia sygnałowe skłaniają przedsiębiorców kolejowych, nie tyle straty w uszkodzonym taborze podczas wypadku, ile zmniejszenie dochodów, które wyraźnie okazuje się po każdym wypadku; publiczność bowiem gromadnie przenosi się na linie współzawodniczące, którémi bez różnicy prawie w czasie jazdy i cenie biletów przybywa do celu podróży.

Na wszystkich niemal stacyach znajdują się urządzenia centralne do jednoczesnego nastawiania zwrotnic i sygnałów, przyczem bardzo często można widzieć urządzenie elektryczne, powtarzające pod okiem dozorcy wszystkie ruchy wykonane rzeczywiście na stacyi ze zwrotnicami i sygnałami (a. electrical repeaters and miniature semaphores). Żaden technik kolejowy nie powinien pominąć sposobności zwiedzenia uwagi godnych posterunków centralnych zwrotnicowo-sygnałowych na stacyach Cannon-Street i Charing-Cross. Pierwsza z nich stanowi stacyę krańcową komunikacyi okolic Londynu z City. W godzinach rannych od 8 do 9½, przybywa tu i odchodzi 160 pociągów. Na posterunku znajduje się 67 drążków kierowniczych, z których 32 zwrotnicowych, a 35 sygnałowych. Zwrotnice zostały o ile możności do siebie zbliżone, skutkiem czego znajdująca się w poprzek nad torami budka sugnałowa mogła być umieszczoną w nieznacznej stosunkowo odległości, tak od peronu jak i od zwrotnic wyjazdowych zewnętrznych. Tym sposobem ze stanowiska sygnalizującego cała stacya przedstawia się jak na dłoni. Do obsługi drążków kierowniczych wystarcza dwóch oficyalistów, którzy służbę swoją, wymagającą ciągle naprężonej uwagi, spełniają z podziwienia godną zręcznością i pewnością siebie. Obowiązkiem ich jest nastawiać zwrotnice dla każdego pociągu na wjazd i wyjazd,—tudzież załatwiać sygnalizacyą z najbliższemi stacyami blokującemi.

Gdy pociąg jest gotowy do odjazdu, konduktor prowadzący naciska guzik komunikacyi elektrycznej, przez co oznajmia sygnaliście o żądaniu wyjazdu. Sygnalista melduje pociąg najbliższej stacyi i podaje sygnał na wyjazd, maszynista rusza w tej chwili z miejsca, nie dając wcale sygnału gwizdawką. Gwizdanie jest również wzbronionem przy wjeździe na stacyą, z wyjątkiem wypadku niebezpieczeństwa grożącego pociągowi, tym sposobem olbrzymi ten ruch pociągów odbywa się stosunkowo cicho i spokojnie.—Do sygnalizowania pociągów odchodzących służy przyrząd umieszczony w budce posterunkowej zwany „Train describer". Przyrząd ten składa się z tarczy okrągłej, na której przy obwodzie znajduje się dwanaście pól okrągłych z wypisanemi nazwami pociągów; w środku tarczy znajduje się wielka skazówka ruchoma, którą za pośrednictwem dwunastu małych rękojości, umieszczonych na obwodzie tarczy, można nastawić na pole oznaczające żądany pociąg, przez co wiadomość o pociągu zostaje jednocześnie przesłaną stacyi blokującej.—Pociągi przybywające są wskazywane na zupełnie podobnej tarczy, bez rękojeści na obwodzie zwanej „Receiver", przez wskazówkę która automatycznie powtarza ruchy przyrządu wysyłającego.—Oprócz dwóch dorosłych sygnalistów, w budce znajdują się dwaj chłopcy w wieku lat 11 do 15, zatrudnieni wyłącznie zapisywaniem do ksiąg wszystkich pociągów przychodzących i odchodzących, z oznaczeniem godziny i minuty. Na niektórych stacyach kontrola ta dokonywa się automatycznie, każda bowiem zmiana zwrotnic i sygnałów, jak również przejście pociągu, zaznacza się na wstędze papierowej nawiniętej na walec, otrzymujący od zegaru ruch obrotowy.

Urządzenie stacyi na Charing-Cross jest zupełnie podobne do powyżej opisanego, z tą różnicą, że liczba drążków kierowniczych zwrotnicowych i sygnałowych wynosi 100. Do pomocy sygnalistom dodani są tu dwaj pomocnicy, którzy znajdując się w niższej części budki znakami ręcznemi lub wołaniem oznajmiają sygnalistom o ruchach parowozów.

Tak mała liczba na stacyach z niezmiernie ożywionym ruchem, kieruje manewrami zwrotnicowemi z podziwienia godną szybkością i dokładnością. Bezpieczeństwo ruchu nawet w razie omyłki, możliwość której zawsze przypuszczać należy, polega na wzajemnej zależności mechanicznej nastawienia zwrotnic i sygnałów;—aby więc wypadek mógł nastąpić, trzeba zbiegu jednoczesnego kilku omyłek.

Stosunek podróżnych do dr. żel. polega na zostawieniu im zupełnej swobody, ale też i nie troszczeniu się, jak sobie radzić mają. Oznajmianie dzwonkiem lub ogłaszanie o pociągach odchodzących nigdzie nie jest w użyciu, nikt nie otwiera drzwi wagonowych, nie wskazuje miejsca, ani ogłasza nazwiska stacyi, do której pociąg przybył. Dla cudzoziemca oryentowanie się jest niezmiernie trudnem, wyszuka-

[1]) Por. zeszyt styczniowy Przegl. Techn. z r. b., str. 8.

nie albowiem nazwiska stacyi wśród najrozmaitszych ogłoszeń i szyldów kupieckich, pokrywających całe ściany dworców i wszystkich budynków sąsiednich, wśród chaosu napisów i najjaskrawszych malowideł, stanowi nie łatwe zadanie. Nałatwiejszym stosunkowo sposobem dowiedzenia się o nazwisku stacyi, jest pilna uwaga na małe napisy na latarniach peronowych i poręczach ławek. Chęć wyzyskania każdego niemal cala kwadratowego na ogłoszenia drogo opłacane, posunięto tak daleko, że obok okienka kasowego widzimy ogłoszenia kupieckie, gdy taryfę biletów kolejowych umieszcza się zwykle w takim kąciku, którego nikt na ogłoszenia nie chciał wynająć.

Dworce angielskie dalekiemi są od tej obszerności i przepychu, sal poczekalnych, przedsionków i t. p., jakie spotykamy w innych krajach Europy zachodniej. Nawet na stacyach bardzo ożywionych, bywają zwykle tylko dwie sale poczekalne,—jedna dla mężczyzn, druga dla dam, w których rzadko kto się zatrzymuje, zwykle bowiem podróżni, odrazu wychodzą na peron. Restauracye na dworcach prawie nie istnieją, w bufetach zaś bywają tylko napoje i zimne przekąski. Po większej części nie ma również oddzielnych sal do przyjmowania i wydawania bagaży, natomiast w olbrzymich halach peronowych znajdują się podjazdy dla dorożek; tu posługacze odbierają bagaże, ważą na wagach umieszczonych w posadzce peronowej i odrazu oddają do wagonów. Opłata za bagaże prawie wcale nie bywa pobieraną, podróżni bowiem rzadko korzystają z prawa zabrania ze sobą dozwolonego ciężaru, zdarzające się niekiedy przekroczenia na wadze bywają uwzględniane; nie są też wydawane żadne kwity na rzeczy. Na przedmiocie wysyłanym zostaje tylko naklejoną kartka z nazwiskiem stacyi przeznaczenia, do samego zaś właściciela należy wyszukać i odebrać swoją własność po przybyciu na miejsce.

Do osobliwości angielskich należą hotele kolejowe urządzone na górnych piętrach budynku, stanowiącego właściwy dworzec, i utrzymywane po większej części przez same towarzystwa dróg żelaznych.

Ruch towarowy, jest olbrzymi na dr. żel. angielskich;—oprócz bagaży i pakietów przesyłanych pociągami osobowemi w ciągu roku 1883, właściwe pociągi towarowe przewiozły 266,5 milionów tonn, z ogólnych przebiegiem 207 milionów pociągo-kilometrów. Pociągi towarowe, podobnie jak i osobowe, dzielą się na umyślne, załatwiające potrzeby wielkich stacyj krańcowych i miejscowe, obsługujące stacye pośrednie. Porządkowanie towarów według stacyi przeznaczenia stanowi największą i najtrudniejszą czynność na oddzielnych stacyach manewrowych.

Stacye towarowe znajdują się w obrębie samych miast, co z uwagi na wysoką cenę placów, zmusiło ograniczyć do minimum ich obszary, natomiast zaś z nieznaną gdzieindziej szybkością załatwiać czynności ekspedycyjne,—co znacznie jest ułatwione przez tę okoliczność, że główny ruch towarowy załatwia się w nocy, gdy pociągi osobowe nie kursują.— Nad ranem towary naładowane na wozy, stanowiące własność towarzystwa dr. ż., zostają odstawione według adresu;—w całej zatem czynności wyprawienia towaru, przewozu i dostawy na miejsce interesant ma do czynienia z jednem tylko towarzystwem dr. żel., co jest dlań bardzo dogodnem i całą czynność niezmiernie upraszcza. Wielkie partye towarów są dostawiane do wielkich magazynów składowych, skąd dopiero rozsyłane są dalej. Do południa kończy się cały ruch towarów przychodzących; po oczyszczeniu zupełnie placów ekspedycyjnych i kilkagodzinnej przerwie, rozpoczyna się przyjmowanie towarów odchodzących, które zostają uporządkowane i wysłane podczas nocy.

Manewry z wagonami dokonywają się na bardzo licznych tarczach obrotowych, siłą ludzką, co nie przedstawia wielkiej trudności, w obec małych wymiarów i nieznacznego ich ciężaru ($4\frac{1}{2}$ do 5 *t* w stanie próżnym, zaś 11 do 13 *t* w pełnym ładunku), tudzież małej odległości osi. Wszystkie wagony są czterokołowe.

Stacye manewrowe na szczupłych placach są urządzone z bardzo licznemi tarczami obrotowemi, gdzie jednak obszar był większym, liczba tarcz bywa ograniczoną, natomiast zostały ułożone linie wyciągowe. Dla dokonywania manewrów, oprócz parowozów, są używane z pożytkiem i konie zwłaszcza w porze letniej, zimą zaś mniej chętnie,—z powodu bowiem marznięcia smaru w maźnicach wagonów, poruszanie ich z miejsca, staje się bardzo trudnem, zwłaszcza wagonów z węglem, rudą i t. p., które stanowiąc zwykle własność zakładów hutniczych i kopalnianych, bywają niedbale utrzymywane, przez tarcie zatem sprawiają znaczny opór. Na stacyach węglowych, przy kopalniach, manewry z wagonami odbywają się zwykle na liniach pochyłych ze spadkiem od 5 do 12‰, własnym ich ciężarem, na co pozwala bardzo prosta konstrukcya i mały stosunkowo ciężar tych wagonów, skutkiem czego wzajemne ich o siebie uderzenia nie powodują większych uszkodzeń. Każda prawie węglarka, posiadająca wiązanie dolne całkowicie drewniane, z odległością osi tylko 3 *m* bez buforów, tylko z przedłużonemi zamiast nich belkami jest zaopatrzoną w hamulec ręczny. Hamulce te, dawno już zaniechane na innych dr. ż. składają się z nierównoramiennego drąga żelaznego, umieszczonego z boku wagonu, na ramię dłuższe naciska robotnik biegnący obok i zakłada je w odpowiedni ząb listwy zębatej, przez co ramię krótsze połączone z klockami drewnianemi przyciska je do obwodów kół.

Wagony naładowane, wypchnięte na linię pochyłą, po zachamowaniu zostają tu do czasu dopóki nie zacznie się sortowanie. Sortowanie dokonywa z każdą partyą jeden tylko robotnik, w ten sposób, iż, odpiąwszy kilka wagonów i zluzowawszy hamulec, wskakuje na jeden z nich, przeprowadzając do linii właściwej, na której pociąg się ustawia,—po drodze kilkakrotnie zeskakując nastawia zwrotnice i hamuje wagony, aby nie nabrały zbyt wielkiej szybkości.

Jako dowód pośpiechu w wykonywaniu tych manewrów p. *Schwidtel* wspomina, że w jego obecności na stacyi Edgehill pod Liverpoolem, w ciągu 2 godzin ustawiono w ten sposób 500 wagonów na sześciu liniach podzielonych na dwie grupy.—Rewizya i smarowanie wagonów dokonywa się równocześnie z manewrami.

Taryfy towarowe przedstawiają najzupełniejszą dowolność i zależą przedewszystkiem od umowy między interesantem a towarzystwem dr. żel. Jakkolwiek najwyższe taryfy opłat za przewóz towarów koleją zostały ustanowione przez parlament, w praktyce tracą one zupełnie znaczenie, jako nieobejmujące kosztów ekspedycyi towarów na stacyą wysyłki, tudzież dostawy do samego miejsca przeznaczenia. Gdy zaś towarzystwa kolejowe owładnęły całym interesem przewozowym, a oprócz olbrzymiej i wybornie uorganizowanej służby wozów transportowych, posiadają po wszystkich miastach większych i portowych własne magazyny składowe i doki portowe, z doskonale urządzonemi windami ładunkowemi, do przenoszenia towarów z okrętów na wagony i odwrotnie, każdy interesant, pomimo bardzo wysokich i niejednostajnych opłat, najlepiej jeszcze wychodzi poruczając całą czynność przewozu towarów jednemu towarzystwu dr. ż. Ponieważ dopłaty dodatkowe za te czynności, pobierane przez towarzystwo kolejowe, zmieniają całkiem rachunek, wypadający z taryfy zatwierdzonej przez parlament, co dało powód do licznych zażaleń,—przeto parlament w r. 1873 wyznaczył oddzielną komisyę kolejową, która jednak w obec solidarności potentatów kolejowych, nie osiągnęła poprawy stosunków. Przyznać jednak należy, że z drugiej strony dokładność i pośpiech w załatwianiu przewozów doprowadzono w Anglii do doskonałości, co mianowicie przedstawia się w tem, że wszelkie przesyłki w obrębie Anglii i Szkocyi załatwiają się w ciągu 24, do Irlandyi zaś najwyżej w ciągu 48 godzin. *L. W.*

MASZYNY I KOTŁY PAROWE.

O granicy bezpiecznego zużywania miedzianych palenisk parowozowych (tabl. VI, rys. 1—13)[1]. W ostatnich czasach przez inspekcye rządowe kilku dróg żelaznych podniesioną została kwestya, do jakiej granicy może być dozwolonem zużywanie się palenisk miedzianych w kotłach parowozów, czyli jaką winna być najmniejsza grubość ścian skrzyni ogniowej, aby przedstawiała warunki bezpieczeństwa.— Wiadomo, że płaskie ściany paleniska miedzianego, dopóki nowe, mające grubość od 15—26 *mm*, z czasem jednak, w skutek mechanicznego tarcia cząstek paliwa, jak również pod działaniem chemicznem gazów wywiązanych podczas palenia, ulegają one stopniowemu osłabieniu przez zmniejszenie grubości,

[1]) Streszczenie odczytu inż. *Noltein'a*.

zwłaszcza po środku pól kwadratowych zawartych między wzmacniającemi te ściany tyblami, łączącemi palenisko wewnętrzne z płaszczem zewnętrznym.— Zdania co do stopnia zużycia, czyli zmniejszenia grubości blachy, jakie tu bez niebezpieczeństwa dopuścić można, bywały bardzo sprzeczne; gdy mechanicy kolejowi uważali w ogóle każdą grubość ściany za dostateczną dopóty, dopóki wytrzymywała przepisaną próbę ciśnieniem hydraulicznem, bez śladów wzdymania się, rys ani pęknięć, to przeciwnie organa kontroli przedstawiały niekiedy żądania zastąpienia przez nowe takich palenisk parowozowych, które jakkolwiek podczas próby hydraulicznej nie przedstawiały żadnych wad, po przewierceniu ścian okazały grubość połowiczną, lub mniejszą w porównaniu z pierwotną.— Wyrazem tej ostatniej opinii był odczyt b. profesora Instytutu inżynierów komunikacyj p. *Kotlarewskiego*, miany na zjeździe inżynierów mechaników w Moskwie w październiku r. z., w którym autor domagał się uchwały, ażeby na przyszłość jako granicę najmniejszej grubości płaskich ścian palenisk miedzianych ustanowić 8 *mm*. Żądanie to znalazło wyczerpującą odpowiedź w odczycie naczelnika wydziału mechanicznego dr. ż. Moskiewsko-Riazańskiej, inż. *Nollein'a*[1]), który podajemy w streszczeniu, opuszczając tylko uwagi nie mające bezpośredniego związku z przedmiotem głównym.

Rozdział I. *Naprężenie tybli i ścian paleniska, wynikające z samego tylko działania pary.* Jak wiadomo, palenisko kotła parowozowego przedstawia kształt skrzyni prostokątnej z podwójnemi ścianami, związanemi między sobą za pomocą tak zwanych tybli.— Z wyjątkiem sklepienia, gdy to ma kształt walcowy, ściany płaszcza zewnętrznego (z blachy żelaznej lub stalowej) są prawie dokładnie równoległemi do płaskich ścian wewnętrznego paleniska miedzianego;— zdarzające się zaś w tym względzie różnice bywają w ogóle tak małe, że z zupełną ścisłością możemy uważać je za zupełnie równoległe, i dalsze rozumowania oprzemy na tem przypuszczeniu.

Przyjmiemy, że tyble są rozstawione w ten sposób, iż każde 4 sąsiednie znajdują się na wierzchołkach kątów decymetra kwadratowego, czyli w odległości $2a = 100$ *mm* jeden od drugiego, który to wymiar bardzo mało się różni od pospolicie spotykanego w istniejących parowozach,—tudzież, że ciśnienie w kotle = 10 atm. a właściwie 10 *kg* na *cm*², co również jest powszechnem we wszystkich nowszych parowozach. Poprowadziwszy szereg linij $M_1 M_1'$, $M_2 M_2'$.... $N_1 N_1'$, $N_2 N_2'$.... (rys. 1), wzajemnie do siebie prostopadłych i przecinających boki kwadratów łączących tyble na połowy, otrzymamy nową seryę kwadratów, w środkach których znajdą się tyble wzmacniające ściany paleniska. Nie zwracając na teraz uwagi na różnicę między rozszerzalnością paleniska a płaszcza zewnętrznego, widzimy przedewszystkiem, że tybel A znosić musi całkowite ciśnienie pary wywarte na powierzchnię kwadratu $\alpha\beta\gamma\delta = 4a^2$, zmniejszoną o własny jego przekrój, który w środkowej obtoczonej części miewa zwykle średnicę = 2,1 *cm*. Powierzchnia ta zatem równa się

$$100\,c^2 - \frac{\pi \, . \, 2{,}1^2}{4} = 100^2 - 3{,}46 = 96{,}54 \; cm^2.$$

Przy ciśnieniu skutecznem pary 10 *kg* siła działająca na rozerwanie tybla o przekroju 3,46 *cm*² równa się 965,4 *kg*, czyli $S = \frac{965{,}4}{3{,}46} = 278{,}9$ *kg* na *cm*². Naprężenie to bardzo jest bliskiem granicy sprężystości (300 *kg* dla miedzi glijowanej), z uwagi jednak, że kocieł był poddany próbie zimnem ciśnieniem hydraulicznem 15 atmosfer,— tyble już wówczas były poddane naprężeniu półtora raza większemu, czyli $S_1 = 278{,}9 \times {}^3/_2 = 418{,}35$ *kg* na *cm*², które już o wiele przekroczyło granicę sprężystości, lecz zostało jeszcze dalekiem od naprężenia rozrywającego, wynoszącego dla miedzi tyblowej 2300 *kg*.

Wiadomo że metale konstrukcyjne jak miedź, żelazo i stal, które będąc poddanemi działaniu sił przekraczających granicę sprężystości, otrzymały pewne przedłużenie stałe, przy powtórnem i dalszych działaniach sił rozciągających wykazują zmienione już własności, i mają nową granicę sprężystości, odpowiadającą poprzedniemu, naprężeniu maksimalnemu. Dla miedzi można posunąć tę granicę do 1400 *kg*, która to wielkość odpowiada granicy sprężystości miedzi kutej nieglijowanej.— Tym sposobem tyble, których granica sprężystości została posuniętą do 420 *kg*, pozostają bez zmiany pod względnie słabem ciśnieniem 280 *kg*. — I rzeczywiście praktyka przekonywa o zupełnie dobrem zachowaniu się przez długie lata tybli, pomimo, iż oprócz naprężeń wynikających z ciśnienia pary, podlegają naprężeniom dodatkowym wynikającym z rozszerzalności metalów przy podwyższonej temperaturze.

Zauważyć tu należy, że drobne szpary powstające w zagięciach ścian paleniska, lub na nich samych skutkiem przepalenia się blachy, jakkolwiek mogą spowodować przeciekanie wody do paleniska, co znów przyśpiesza ogólne jego zniszczenie, to jednak nie przedstawiają bezpośredniego niebezpieczeństwa, które okazałoby się dopiero w razie jednoczesnego zerwania się większej liczby tybli, skąd wynikłoby przeciążenie, a w następstwie przerwanie tak tybli sąsiednich jak i samej ściany pozbawionej wzmocnienia, oraz oberwanie się główek większej liczby sąsiednich tybli skutkiem zbytniego osłabienia pod niemi płaskich ścian paleniska.

Stąd wynika, że większą należy zwracać uwagę na dobry stan samych tybli, tudzież ich główek i blachy pod niemi, jako też na to żeby te części nie pracowały zbyt silnie, niż na pola blachy zawarte między tyblami, w których osłabienie a nawet utworzone szpary nie przedstawiają niebezpieczeństwa.

Przejdziemy teraz do oznaczenia naprężeń w ścianach paleniska, zaczynając od punktów umocowania tybli.

Wytrzymałość ściany paleniska u główki tybla. Wykazaliśmy wyżej, że każdy tybel jest poddany działaniu siły starającej się go rozerwać lub wyrwać ze ściany, która to siła przy zwykłem ciśnieniu 10 atm. wynosi $T = 965$ *kg*, a podczas próby hydraulicznej $T_1 = 1447$ *kg*. Ściana paleniska, stanowiąca mutrę dla tybla, powinna mieć odpowiednią grubość dla stawienia oporu tym siłom, starającym się dla wyrwania główki wykroić w niej otwór walcowy o średnicy D główki tybla, zwykle $= {}^3/_2\, d$, t. j. ${}^3/_2$ średnicy samego tybla (rys. 2). Główka na tyblu oprócz gwintu jest konstrukcyjnie racyonalną, gdyż przenosi działanie sił na większą powierzchnię.

Wiadomo z teoryi sprężystości, że pod działaniem siły P działającej na przekrojenie beleczki o przecięciu prostokątnem (rys. 3), największe naprężenie przekrawające w pobliżu osi obojętnej wyrazi się przez $l = {}^3/_2 \frac{P}{s\delta}$. Zastosujmy to do naszego przykładu uważając powierzchnię walcową o średnicy D, jako podzieloną na N pasków równych, zostających każdy pod działaniem siły $\frac{P}{N}$, według tego, co powiedziano wyżej maksimalne naprężenie przekrawające będzie

$$l = {}^3/_2 \frac{\frac{P}{N}}{\frac{\pi D \delta}{N}} = {}^3/_2 \frac{P}{\pi D \delta},$$

gdy średnica tybla $d = 2{,}5$ *cm*, $D = \frac{3}{2}\, d = 3{,}75$ *cm*, otrzymujemy $l = {}^3/_2 \frac{P}{2 \, . \, 3{,}75 \, . \, \delta} = 0{,}133 \frac{P}{\delta}$,

gdy $P = T = 965$, otrzymujemy

dla $\delta = 1{,}0$ *cm*	$l = 128$ *kg*	
„ $\delta = 0{,}9$ „	$l = 142{,}6$ „	
„ $\delta = 0{,}8$ „	$l = 160$ „	
„ $\delta = 0{,}7$ „	$l = 183$ „	
„ $\delta = 0{,}6$ „	$l = 213$ „	

Podczas próby hydraulicznej ciśnieniem 15 atm. $P = T' = 1447$ wypada

dla $\delta = 1{,}0$ *cm*	$l = 192$ *kg*	
„ $\delta = 0{,}8$ „	$l = 240$ „	
„ $\delta = 0{,}6$ „	$l = 320$ „	

Ponieważ wymiana tybli należy do robót trudniejszych, dokonywanych zwykle przy większej naprawie kotła, w zwykłych warunkach często się zdarzają w paleniskach tyble z główkami opalonemi, a wówczas staje się $D = d = 25$, co pod działaniem siły $T = 965$ daje

[1]) Tytuł tego odczytu był następujący: „Rachunek naprężeń występujących w miedzianych blachach palenisk parowozowych pomiędzy wzmacniającemi je tyblami, przy spotykanych w praktyce zmniejszeniach grubości tych ścian".

dla $\delta = 1{,}0$ *cm* $l = 192$ *kg*
„ $\delta = 0{,}9$ „ $l = 214$ „
„ $\delta = 0{,}8$ „ $l = 240$ „
„ $\delta = 0{,}7$ „ $l = 274$ „
„ $\delta = 0{,}6$ „ $l = 320$ „

Ponieważ podczas naprawy poprzedzającej ponowną próbę hydrauliczną takie tyble zostają wymienione, zatem praca ich pod działaniem siły $T' = 1447$ *kg* nie jest przypuszczalną.

Z uwagi na niebezpieczeństwo, jakie zagrażałoby kotłowi przez wyrywanie tybli ze ścian paleniska, nie można dopuścić ażeby naprężenie l przekroczyło to naprężenie jakie jednocześnie stara się rozerwać tybel, a które wynosi 280 *kg*;— widzimy jednak, że dopiero przy $\delta = 0{,}7$ $l = 274$. Skąd wynika, że *granicą do której może się zmniejszać grubość płaskich ścian paleniska w miejscach przechodzenia tybli jest 7 mm*, przy jednoczesnem przypuszczeniu, że główki tybli zostały już całkowicie opalone, a i wówczas naprężenia materyału (miedzi) nie dochodzą jeszcze granic sprężystości.— W praktyce kolejowej warunek ten nie przedstawia żadnych trudności, w miejscach bowiem przechodzenia tybli ściana paleniska, osłonięta jego główką, zużywa się daleko mniej niż pośrodku pola kwadratowego, zawartego między 4 tyblami sąsiedniemi. Niejednokrotnie zauważono, że gdy w miejscach tych grubość blachy zmniejszała się do 2—3 *mm*, a nawet na wylot przegryzana przedstawiała dziury, decydujące o jej usunięciu, gwint utrzymujący tybel miewał zwykle większą długość niż owe minimalne 7 *mm*. Okoliczność ta w największej liczbie wypadków uwalnia techników warsztatowych od sprawdzania grubości ścian w miejscach osadzenia tyblów, z wyjątkiem, gdyby te oprócz równomiernie zmniejszonej grubości przedstawiały zagłębienia powstałe z nieostrożnego uszczelniania główek, lub ciągłego przeginania się osłabionego materyału. *(C. d. n.)* *L. W.*

ELEKTROTECHNIKA.

Układ sieci antyindukcyjnej Lockwood'a (tabl. VI, rys. 14—18) [1]. Układ ten zapobiega wzajemnemu oddziaływaniu kablów, zasilających lampy elektryczne, na sąsiednie przewodniki telefoniczne. Zasadę nowego pomysłu objaśnia szemat następujący (rys. 14): Linia telefoniczna *w*, umieszczona w bliskości kabla świetlnego *W*, złoczoną jest z ziemią na stacyi *A*, za pomocą dwóch odgałęzień, które krzyżują się w punkcie 4 : i tak, jedną gałęź obejmuje telefon *t* i mikrofon *t'*, w drugą zaś gałęź włączono elektromagnes *b*, posiadający znaczny spółczynnik „samoindukcyi". Dwie cewki tego elektromagnesu (o długości $1\frac{1}{4}$ cala ang., przy średnicy $= 1^1/_8$ cala — por. rys. 17 i 18), zawierają dwa jądra z żelaza miękkiego, które zamknięte są kotwicami żelaznemi;—zwoje elektro-magnetyczne złączone są szeregiem i stanowią opór 10 Ohmów, który jest mniejszym od oporu w drugiem odgałęzieniu 4 *t t' z*. Gdyby przeto w linii *w* przepływał prąd stałego natężenia i kierunku, to przeważna część tego prądu odpłynęłaby ku ziemi drogą *a b z*, gdyż natężenie, w gałęzi 4 *t t' z*, jest w tym razie odwrotnem do większego oporu.—Natomiast prądy telefoniczne, przy wyższej sile elektromotrycznej i przy nader szybkich drganiach w kierunku przemiennym, napotykają zaporę niemal zupełną w wielkiej samoindukcyi elektro-magnesu *b* (t. j. w odwrotnych jego ekstraprądach) i odpływają bez osłabienia do telefonu odbiorczego *t*. Otóż, pomimo, iż prądy, wzbudzone w linii telefonicznej *w* przez sąsiedni kabl świetlny *W*, nie są statecznemi, to jednak posiadają one, względnie do drgań telefonicznych, dłuższy okres zmienności i mniejszą siłę elektromotryczną; w skutek wymienionych dwóch przyczyn, odpłyną też one przez odgałęzienie elektromagnesu *b*, bez szkody dla wyrazistości dźwięków, przejmowanych w telefonie odbiorczym. Szmery telefoniczne, spowodowane prądami obcemi (np. ziemskiemi), będą wyłączone tak samo bocznem tem ujściem.

Układ pierwotny sieci *Lockwood'a*, objaśniony na rys. 14, okazał się praktycznie korzystniejszym dla stacyi *A* przy odbieraniu rozmowy w telefonie *t*, aniżeli przy jej wysyłaniu do innej stacyi przez mikrofon *t'*. Prądy, wysyłane do stacyi następnej, podlegają bowiem osłabieniu dla tego, że krótsze odgałęzienie do ziemi *a b z* nie jest jeszcze dość opornem w porównaniu z oporem długiej linii telefonicznej *w*. Względnie do prądów odbieranych na stacyi *A*, wadliwość, o której powyżej mowa, nie istnieje, gdyż w tym razie podział prądów w punkcie 4 następuje w małej odległości od ziemi miejscowej. Ze względu przeto, że tylko telefon odbiorczy *t* (a nie mikrofon wysyłający *t'*) ma być zabezpieczonym od szkodliwego wpływu indukcyi, *Lockwood* przemieszcza obecnie mikrofon *t'* po za punkt krzyżowania dwóch odgałęzień, jak to wskazano na rys. 15. Obwód tego mikrofonu składa się z kontaktu, z ogniwa i ze zwojów cewki indukcyjnej, w której zwoje wtórne włączone są do obwodu samej linii telefonicznej. Przy tym układzie udoskonalonym, prądy wysyłane ze stacyi *A*, nie są już osłabione przed dojściem do stacyi następnej, a są one nawet względnie wzmocnione (zdaniem *Lockwood'a*), gdyż cewki telefonu i elektromagnesu miejscowych, utrudniają im bezpośrednie ujście do ziemi na samej stacyi wysyłającej.

Gdy linia telefoniczna obejmuje stacyę pośrednią (rys. 16), to naówczas odgałęzienie pośrednie z elektro-magnesem *b* nie może być złączonem z ziemią, ale jest ono włączone równolegle do linii, za pomocą zwrotnika *s*. Zwrotnik ten może być otwieranym w godzinach, w których sąsiedni kabl świetlny jest nieczynnym, sprzyja to wtedy wzmocnieniu dźwięków w telefonie odbiorczym.

Jeżeli sąsiedni kabl świetlny zasilany jest prądem dynamomaszyny szybko obracającej się, to i prądy wzbudzone w linii telefonicznej drgają z szybkością wzrastającą, a tem niebezpieczniejszą dla dokładności porozumienia. *Lockwood* stosuje w tym razie elektromagnesy *b* o małym oporze i włącza nadto do łączników z ziemią opór *f* (rys. 17) cewki różniczkowo nawiniętej, a to w celu regulacyi układu i wykluczenia z linii prądów wzbudzonych, bez zbytniego osłabienia prądów mikrofonicznych. *H.*

[1] Por. „El. Zft." z r. b., z. I, s. 14, oraz „Lumière Electrique" z r. 1888, z. 51, s. 587.

KRONIKA BIEŻĄCA.

Komitet kasy pomocy dla osób pracujących na polu naukowem, imienia *J. Mianowskiego*, podaje do wiadomości, że z zapisu *Jakóba Natansona* przyznane zostaną w roku bieżącym dwie nagrody pieniężne. Jedna nagroda przyznaną będzie za najlepszą pracę z dziedziny nauk ścisłych (matematyka, nauki przyrodnicze włącznie z biologicznemi), ogłoszoną drukiem w języku polskim między 14 września 1884 r. a 31 grudnia 1888 r., druga za takąż pracę w dziedzinie nauk społecznych, filozoficznych, prawnych, historycznych lub tym podobnych.

Zgodnie z ustawą kasy pomocy i stosownie do zastrzeżeń uczynionych przez zapisodawcę powyższe nagrody udzielone być mogą jedynie: poddanym rossyjskim, mieszkańcom Królestwa Polskiego, w Królestwie urodzonym.

Komitet zarządzający kasą, własnem staraniem usiłuje zebrać dla poddania ocenie, prace ogłoszone w wymienionym okresie;—dla uniknienia jednak możliwych przeczeń, prosi o składanie prac o których mowa, w biurze komitetu (Bank Handlowy), lub na ręce jednego z członków komitetu, przed końcem lutego, bieżącego roku.

Prezes komitetu, *Dr. J. Baranowski.*
Członek komitetu, Sekretarz, *Konrad Dobrski.*

NEKROLOGIA.

Ś. p. Adolf Werner, budowniczy, urodził się w 1824 r., umarł d. 8 lutego r. b. Po ukończeniu gimnazyum gubernialnego w Warszawie, udał się na lat kilka do akademii budownictwa (Bauschule) w Berlinie;—po otwarciu zaś szkoły sztuk pięknych w Warszawie, przeniósł się do tejże i chlubnie ją ukończył. Stosownie do obowiązujących wówczas przepisów, zapisał się, na aplikacyę do wydziału przemysłu przy komisyi Spraw Wewnętrznych i przeznaczony został do pracowania przy radcy budowniczym *Henryku Markonim*.— Cichy, skromny, nader pracowity, sumienny, i oddany swoim zajęciom, pozyskał zaufanie [illegible]ego przewodnika artystycznego, pod którego kierunkiem kończył budowę domu *Lessera*

przy ulicy Rymarskiej—prowadził i ukończył budowę domu dawniej, *Grodzickiego*, obecnie *Ludwika Krasińskiego*, przy ulicy Krakowskie - Przedmieście. — Po poruczeniu przebudowy ratusza w Warszawie budowniczemu *Orłowskiemu*, ś. p. *Werner* powołany został przez tegoż i prowadził przebudowę budowli właściwego ratusza. W tymże czasie, po zdaniu odpowiedniego egzaminu, otrzymał stopień budowniczego klasy III, najwyższy stopień naukowy w swoim zawodzie, podług własnych projektów wykonał dom № 2 przy ulicy Czystej, dom № 8 przy ulicy Niecałej, wyróżniający się niezwykłym ozdobieniem frontu, dom № 9 przy rogu ulicy Białej i Ogrodowej, dom № 8 przy ulicy Chmielnej, (dawniej artysty-malarza *J. Simlera*), domy własne między ul. Wielką i Zielną № 54 i № 23, i kilka domów mieszkalnych dla obywateli wiejskich. Przez 30 lat był członkiem kolegium kościelnego gminy ewangielicko-augsburskiej, kierując i prowadząc zupełnie bezinteresownie, roboty budowlane przy naprawie kościoła i przy budowlach wznoszonych przez gminę na terytoryum kościelnem. Ostatniemi czasy wykonał projekt nadbudowy piętra na domu dla starców przy cmentarzu ewangielicko-augsburskim.— Ścisłość i sumienność wykonywania swoich zajęć, przy wrodzonych zdolnościach, odznaczały zmarłego, wykonywającego swoje budowle przeważnie w stylu włoskim XV i XIV stulecia.

Praktyczny w układzie planów, starał się w ozdabianiu frontów budowli łączyć harmonijne uproporcyonowanie szczegółów — z możliwą oszczędnością kosztów zdobienia; projekty jego były sumiennie i artystycznie wykonane.— Dobry ojciec rodziny, i uczynny kolega; pozostawia po sobie chlubne wspomnienie, zaznaczając zarazem w rozwoju budownictwa w Warszawie swoje stanowisko. *Z. K.*

Ś. p. Aleksander Woyde, budowniczy, zmarły w d. 17 lutego r. b., urodził się w końcu 1834 r. Po ukończeniu b. Instytutu Szlacheckiego w Warszawie, wstąpił na wydział budownictwa do b. Szkoły sztuk pięknych w Warszawie, i ukończył ją w r. 1857. Jako aplikant Rady budowniczej, przy b. Komimisyi Rządowej Spraw Wewnętrznych, przeznaczony został do zajęć przy budowniczym rządowym, członku Rady budowniczej, *A. A. Loewem*, ówczesnym budowniczym pałaców cesarskich w Królestwie,— pomagał mu przy prowadzeniu robót restauracyjnych budowli pałaców cesarskich, i wykonywał, pod jego nadzorem, projekty nowo wznosić się mających budowli. W tym czasie, ś. p. *Woyde* prowadził przebudowę pałacu w Łazienkach, zniszczonego przez pożar, i wybudował nową Oranżeryę. W 1866 r., w celu dalszego kształcenia ich w obranym zawodzie, zwiedził wraz ze zmarłemi budowniczemi *J. Heurichem* i *L. Eplerem* Niemcy, Włochy i Francyę, a po powrocie do kraju, po złożeniu w Radzie budowniczej projektu, i po zdaniu odpowiedniego egzaminu, otrzymał stopień budowniczego klasy III i wstąpił do służby rządowej, jako budowniczy powiatu warszawskiego. — W r. 1871, przy przeniesieniu do warszawskiego Rządu Gubernialnego, nadzoru policyjno-technicznego i zatwierdzania planów na budowle prywatne, ś. p. *Woyde* delegowany został do tych czynności w jednym z oddziałów m. Warszawy, i sprawował je aż do zgonu swego.— Ostatni, niezwykły ruch budowlany w Warszawie, w latach 1875 — 1881, dał budowniczemu *Woydemu* możność rozwinięcia swojej działalności. Można rzec śmiało, że połowa domów w nowo zabudowanej części miasta, od Alei Jerozolimskiej do rogatek Mokotowskich, i od placu Św. Aleksandra do wałów miejskich (nie wspominając o licznych budowlach wzniesionych w innych częściach miasta), wykonaną została podług projektów i pod kierunkiem *Woydego*. Praktyczne i starannie obmyślane układy planów, przy możliwem wyzyskaniu, w celu otrzymania dochodu, każdej części placu zajętego pod budowę,— zniewolenie niejako, właścicieli nowobudujących się domów do uwzględniania pewnych warun[illegible] wygody i wytworności, wymaganych obecnie przez [illegible] — bogate zdobienie frontów budowli,— zwycza[illegible]tek schodów głównych, i głównych pok[illegible]kań — oto są zasługi zmarłego budo[illegible]u budownictwa domów mieszkalnych w Warszawie.— Podług szkiców lub projektów *Woydego*, wzniesiono też większość domów mieszkalnych na Nowej Pradze i Pelcowiźnie. Koszary dla batalionu saperów w Skierniewicach i dom dla służby kościelnej przy cerkwi na Pradze, wykonane zostały podług projektów zmarłego.

Jako budowniczy-urzędnik, ś. p. *Woyde* odznaczał się praktycznością sądu, łatwością oceniania planów, względnością na błędy i usterki w przedstawionych projektach, przy chętnem podawaniu projektującym, sposobów wyjścia z zauważanych trudności.

Dobry i uczynny kolega, wzorowy ojciec rodziny, zawsze gotowy do ofiar dla przyjaciół i znajomych, ś. p. *Woyde* pozostawia po sobie żal szczery kolegów i przyjaciół.

Z. K.

Ś. p. Władysław Kosmowski, budowniczy, zmarły śmiercią tragiczną w d. 19 lutego r. b., przy wykonywaniu swoich obowiązków, ur. się w r. 1830. Po ukończeniu szkół początkowych w Siedlcach i gimnazyum w Warszawie, wstąpił w r. 1849 do b. Szkoły sztuk pięknych w Warszawie, którą ukończył w r. 1856. Jako aplikant Rady budowniczej b. Kom. Rz. Spraw Wewn., przeznaczony został do zajęć przy członku tejże Rady, *Henryku Marconim*, któremu pomagał przy wyrabianiu projektów, i pod którego kierunkiem wykonał: restauracyę latarni i kopuły kościoła PP. Sakramentek na Nowem Mieście, w Warszawie, uszkodzonych przez uderzenie piorunu, przebudowę kaplicy Pana Jezusa przy kościele po Karmelickim w Warszawie, i budowę domu parterowego na pomieszczenie sklepów, przy zbiegu placu Bankowego i ulicy Przechodniej w Warszawie, należącego do p. *Janasza*. Po przedstawieniu projektu i zdaniu egzaminu w Radzie budowniczej, ś. p. *Kosmowski* otrzymał w r. 1859 stopień budowniczego klasy II i w tymże roku, zaczął pomagać budowniczemu Okręgu naukowego warszawskiego, *Sulimowskiemu*, przy wyrabianiu projektów. Po utworzeniu b. Komisyi Rządowej Wyznań i Oświecenia, przeznaczony został w r. 1862 na pomocnika budowniczego Wydziału Oświecenia, wykonał przebudowę dwóch pawilonów służących na pomieszczenie biur komisyi, i wyrabiał projekty zamierzonych budowli, poruczane do wykonania budowniczemu Wydziału Oświecenia, *Sulimowskiemu*. Z otwarciem teraźniejszego Uniwersytetu warszawskiego, mianowany został budowniczym tegoż uniwersytetu, a po śmierci następcy *Sulimowskiego*, budowniczego *Podczaszyńskiego*, powołany został na stanowisko budowniczego Okręgu naukowego warszawskiego, i spełniał obowiązki przywiązane do tego urzędu aż do zgonu swego.—Od r. 1876 do r. 1884, sprawował obowiązki budowniczego Instytutu Maryjskiego wychowania panien w Warszawie, i w owym czasie przeprowadził przebudowę instytutu.

Z prywatnych budowli, wykonał podług własnych projektów: budowę domu przy ulicy Żelaznej № 38,—domu przy ul. Chłodnej № 55 i domu jenerała *Lachnickiego* przy ulicy Smolnej Górnej № 11. Podług jego projektu i pod jego nadzorem, wykonaną też została budowa kaplicy dla rodziny *Lachnickich* na cmentarzu Powązkowskim, w Warszawie.— Jako budowniczy Okręgu naukowego, *Kosmowski* wykonał przebudowę lub restauracyę prawie wszystkich budowli szkolnych, w Warszawie i na prowincyi, w Królestwie; z ważniejszych tego rodzaju robót, wymienić należy przebudowę budowli szkolnych w Chełmie i seminaryum nauczycielskiego w Solcu. Podczas sprawowania obowiązków budowniczego Uniwersytetu warszawskiego, *Kosmowski* wybudował nowo wzniesione pawilony przy głównym gmachu uniwersytetu, prosektoryum i dom dla służby na terytoryum szpitala Dzieciątka Jezus przy ulicy Zgoda.— Gruntowna przebudowa gmachu b. Dyrektorów głównych Skarbu, przy placu Bankowym w Warszawie.— przy ścisłem utrzymaniu stylu i zewnętrznego widoku budowli, wykonaną została podług projektu i pod kierunkiem ś. p. *Kosmowskiego*, cenionego wśród kolegów i przyjaciół jako człowieka uczynnego, i posiadającego przytem, wiele przymiotów towarzyskich. Od czasu nagłej prawie śmierci dwojga dzieci swoich, ś. p. *Kosmowski* stracił humor, odsunął się od ludzi i prawie wyłącznie oddał się spełnianiu czynności swego urzędu. *Z. K.*

CUKROWNICTWO.

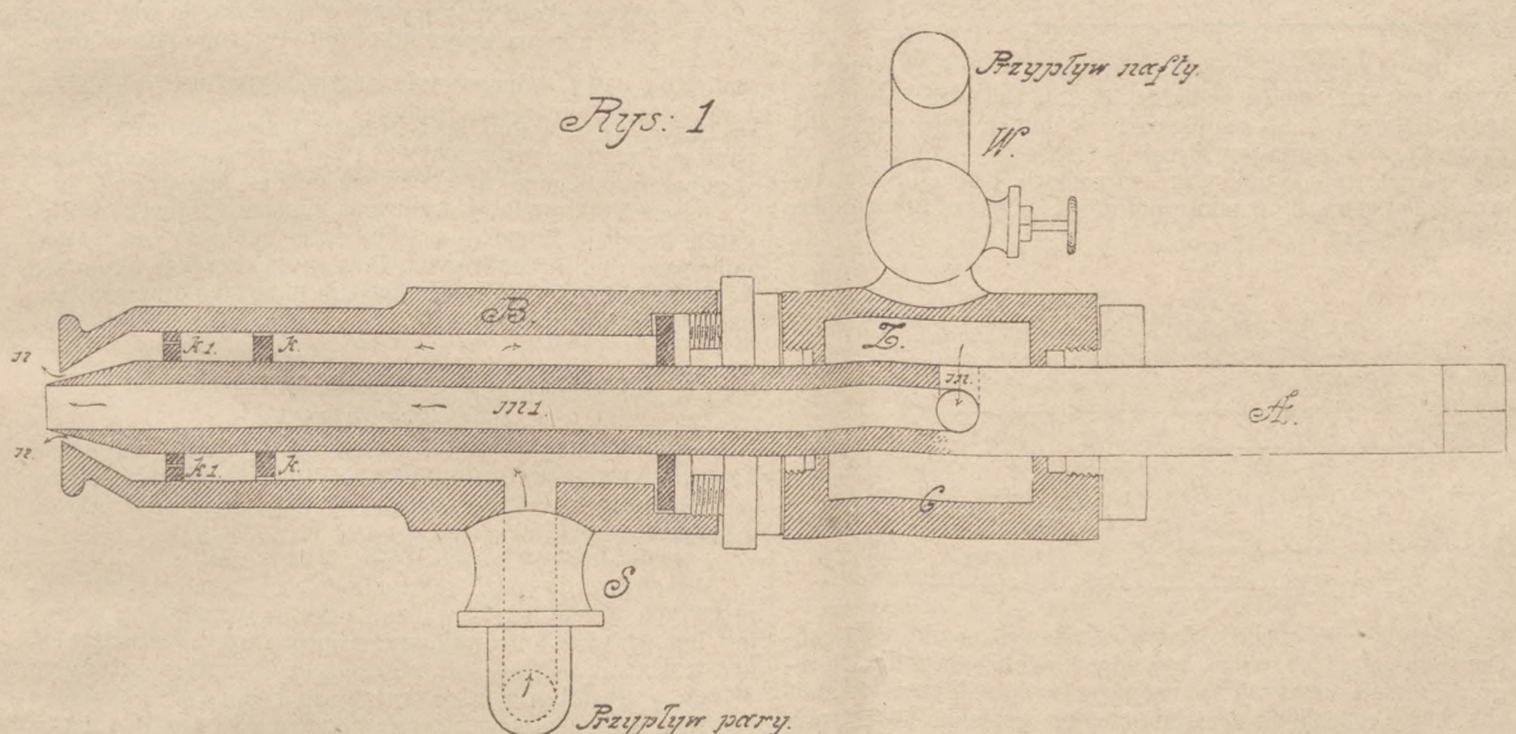
Paleniska naftowe w cukrowni nad Wołgą. Fabryka cukru Bogate, położona w gub. samarskiej, używa nafty do opalania kotłów parowych.—Podług opisu, nadesłanego nam przez p. *St. Br.* z Bogatego, podajemy niektóre dane dotyczące urządzenia palenisk naftowych, konstrukcyi przyrządów służących do wprowadzania nafty do ogniska, jako też i wyników odparowania. I chociaż one nie stanowią wyczerpującego studyum o nafcie, jako materyale opałowym, a są właściwie tylko notatkami zebranemi z praktyki, to jednak przedstawiają wiele interesu ze względu na coraz bardziej rozwijający się przemysł naftowy w Rossyi, wysoką bardzo wartość opałową tego materyału i specyalne urządzenia techniczne, stanowiące armaturę ogniową palenisk naftowych.

Przyrządy służące do zasilania naftą palenisk nazywają się pulweryzatorami czyli rozpylaczami.

Cukrownia w Bogatem używała w latach poprzednich pulweryzatory *Benke'go*, w ostatniej zaś kampanii zaprowadziła paleniska i pulweryzatory *Krupke'go*. — Przy systemie *Benke'go* spalano pod kotłami parowemi 1.15 pud. nafty na

wentyla *W* wprowadza się naftę do przestrzeni *Z* cylindra *C*, skąd następnie nafta przez otwór *m* dostaje się do środka tłoka *A*.— Świeżą parę wpuszcza się przez sztucer *S* do wewnątrz cylindra *B*, w którym znajdujące się pierścienie drobnodziurkowane *k* i k_1 służą do równomiernego rozprowadzenia strumienia pary.—Para przechodząc przez otwór *n n*, porywa naftę znajdującą się w *m*, rozbija ją w drobny deszcz, w skutek kierunku dośrodkowego nadanego jej koniecznością cylindra *P* i zakończenia tłoka *A*, i w tym stanie wprowadza do paleniska.— Tłok *A* jest ruchomym, można go przesuwać naprzód lub w tył, zatem powiększać lub zmniejszać przekrój otworu *n*, a tem samem i regulować przepływ pary. A ponieważ od siły strumienia pary zależną jest ilość nafty wprowadzana do paleniska,—ustawiając więc odpowiednio tłok *A*, można dowolnie utrzymywać silniejszy lub słabszy ogień w palenisku. Pulweryzator służy zatem jednocześnie do zasilania i regulowania ogniska.

Równy ogień w palenisku naftowem daje się utrzymywać wtenczas tylko, jeżeli strumienie nafty resp. deszcz naftowy wprowadzony zostaje tak, by takowy obejmował albo



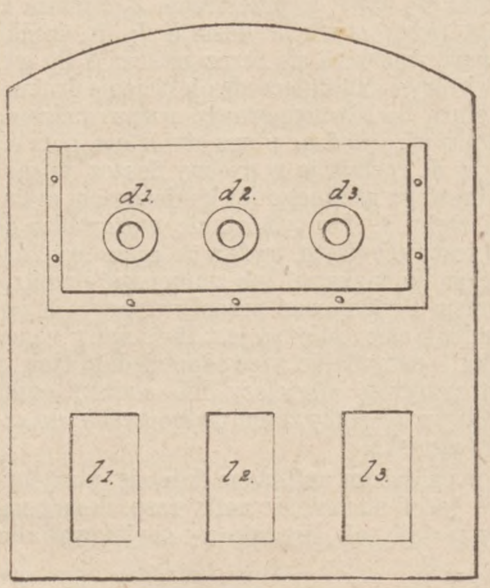
1 berkowiec 12-pudowy buraków, co stanowi $\frac{1.15 \times 100}{12} =$ $= 9.58\%$ wagi buraków. — Próby na odparowanie dokonane w tym czasie wykazały, że 1 *kg* nafty wyparowywa 13 *kg* wody.— Z zestawienia powyższych danych wypada, że spotrzebowanie pary w Bogatem wynosi 124.5% wagi buraków. System palenisk *Benke'go*, jako niezupełnie zadawalniający zarzucono i jak już wyżej powiedzieliśmy zaprowadzono pulweryzatory i paleniska *Krupke'go*, które okazały się w praktyce dogodniejszemi i dały w kampanii 1887/8 r. znacznie lepsze rezultaty pod względem zużycia nafty. System palenisk *Krupke'go* opiszemy poniżej.

Naftę, jako ciało płynne, wprowadzać należy do paleniska w stanie o ile możności jak najwięcej rozdrobnionym, t. j. w postaci bardzo drobnego deszczu, ażeby dać możność należytego mieszania się cząstek nafty z powietrzem i tem samem otrzymać dokładne spalenie.—Do tego celu służą pulweryzatory.—Pulweryzator *Krupke'go* przedstawiony jest na rys. 1. Składa się on z trzech głównych części: z cylindra *B* zakończonego konicznie, z cylindra *C*, do którego przez wentyl *W* wchodzi nafta, i tłoka *A*, wewnątrz pustego, służącego do przeprowadzenia nafty do paleniska.— Za pomocą

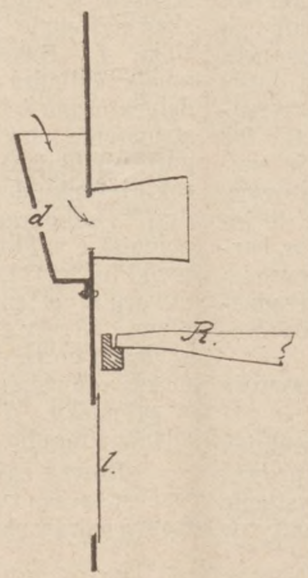
raczej zasilał całe ognisko, to jest dochodził ciągle jednakowo do wszystkich miejsc przestrzeni ogniowej. — Dla osiągnięcia tego celu *Krupke* używa dla każdego paleniska nie jednego a kilka pulweryzatorów i umieszcza je na wspólnej płycie frontowej w pewnych odległościach od siebie, jak to przedstawione jest na rys. 2ª, gdzie otwory d_1, d_2, d_3 stanowią łożyska pulweryzatorów. — Ilość pulweryzatorów dla każdego paleniska zależną jest od wielkości kotła.—Dla uniknięcia niedogodności obsługi, *Krupke* łączy pojedyńcze pulweryzatory w jednę baterye ruchomą, którą można dowolnie odstawiać i dostawiać do paleniska.— Baterye takie składać się mogą z 2 — 8 pulweryzatorów.— Baterya podobna, składająca się z 4-ch pulweryzatorów, przedstawioną jest szematycznie na rys. 3. Pulweryzatory oznaczone są głoskami $P_1 .... P_4$. Rura *N* służy do przeprowadzania nafty; zaś rura *P* do przeprowadzania pary. Pulweryzatory połączone są ze sobą po dwa razem, a wszystkie cztery złączone są stale z rurami *N* i *P*. Na przewodach naftowym i parowym w miejscach k_1 i k_2 znajdują się specyalne krany, służące za przeguby (szarniery), na około których całą baterye wykręcać można. Baterya taka umieszczoną zostaje w pewnej odległości przed paleniskiem, tak, aby pulweryzatory wchodziły w od-

powiednie otwory płyty ogniowej, i może być w razie potrzeby, z powodu swej konstrukcyi, usuwaną z łatwością, z przed paleniska.

Rys: 2a.

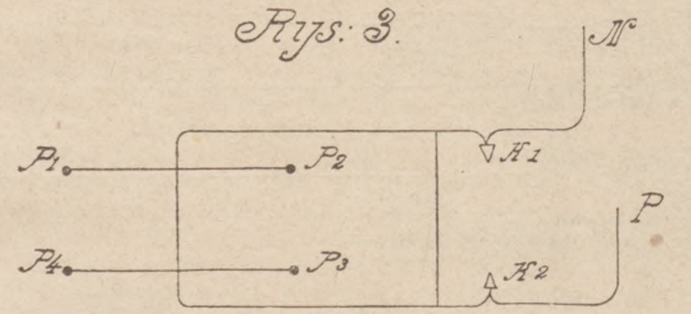


Rys: 2b.



Płyta ogniowa przedstawioną jest na rys. 2^b. Jak już wyżej powiedzieliśmy, w otwory d_1....d_3 wchodzą pulweryzatory.—Otwory l_1....l_3 umieszczone w dolnej części płyty służą do wprowadzania powietrza pod ruszty,— zaopatrzone są one w odpowiednie pokrywy, za pomocą których można dowolnie dopuszczać, w miarę potrzeby, większą lub mniejszą ilość powietrza.

Rys: 3.



Dla lepszego i łatwiejszego spalania, powietrze wchodzące do paleniska, winno być odpowiednio zagrzane. Do tego celu służą ruszty *R* umieszczone w dolnej części paleniska, które rozpalając się silnie ciepłem ogniska, zagrzewają przepływające pomiędzy niemi powietrze. — Oprócz tego w górnej części paleniska powietrze, zanim dostanie się do ogniska, zagrzewa się poprzednio o płytę ogniową, przechodząc koło pulweryzatorów w kierunku jak strzałki wskazują. Pokrywy otworów *l* służą jeszcze do przerwania przypływu powietrza pod ruszty a tem samem i pod kocieł, w celu uniknięcia raptownego studzenia się kotła, w razie odstawienia pulweryzatorów.

Próby wykonywane przez *Krupke'go* w Moskwie w kilku rafineryach na odparowanie wykazały, że 1 *kg* nafty jest w stanie odparować 13,5 do 15 *kg* wody. Przy próbach powyższych, do pomiaru wody zasilającej *Krupke* używał wodomierza *Schmidt'a*. Stosunek odparowania zależy naturalnie w wysokim bardzo stopniu od konstrukcyi i wielkości kotłów i ilości pary, jaką one w stosunku do swej powierzchni ogrzewalnej produkują;- [illegible] pomy pod tym względem bliższych danych, b[illegible] tego przez *Krupkego* skutku użytecz[illegible] ości opałowej nafty używanej pr[illegible]

W [illegible] ross., około 300 pu[illegible] powiada co [illegible] ne pra- [illegible] *Krup*- [illegible] osno-

wego, przy temp. wody zasilającej około 60° C. i przy skutku użytecznym kotłów = 65 — 70%, może odparować około 3,5 *kg* wody, a że podług *Krupke'go* 1 *kg* nafty odparowywa od 13.5 do 15 *kg*, przeciętnie 14.25 *kg* wody, przeto stosunek wartości opałowej nafty do drzewa równałby się $\frac{14.25}{3.5} = 4.07$,— co odpowiada prawie dokładnie stosunkowi przyjętemu w praktyce, a równającemu się $\frac{300}{70} = 4{,}28$.— Podług powyższego przyjąć możemy, że wartość opałowa nafty na wagę jest 4 do 4.3 razy większą, od wartości opałowej dobrego drzewa sosnowego.

Nadto wynika stąd, że nafta posiada 2—2.5 razy większą wartość opałową od najlepszych gatunków naszego węgla krajowego, których teoretyczna wartość opałowa, jak wiadomo, nie przekracza 6000 ciepłostek.

Po zaprowadzeniu palenisk *Krupke'go*, cukrownia Bogate spotrzebowywa 1,03 pud. nafty na 1 berk. 12-pud. buraków, czyli 8,58% nafty na wagę buraków;—przy paleniskach *Benke'go* zaś spotrzebowywała 9,58% nafty;—zaoszczędzono zatem w skutek zaprowadzenia systemu *Krupke'go* około 10,5% paliwa.

Jak już wyżej wykazaliśmy, cukrownia Bogate używa około 124,5% pary w stosunku do wagi buraków, a że na wyprodukowanie tej pary spotrzebowywa 8,58% nafty, odparowanie zatem wypadnie $= \frac{124{,}5}{8{,}58} = 14{,}5$. Wynika stąd, że 1 *kg* nafty podczas ostatniej kampanii w Bogatem wyparowywał 14.5 *kg* wody,—a co również w zupełności zgadza się z doświadczeniami *Krupke'go*.

Sażeń 300-pudowy drzewa na miejscu w fabryce w Bogatem kosztuje 19 rub.,—a 1 pud nafty około 20 kop. Opalając zatem naftą, cukrownia Bogate zaoszczędza około 26% kapitału, któryby wydawać musiała używając drzewa, jako opał do kotłów parowych. *R.*

Sprawozdania z czasopism cukrowniczych.

Dział technologiczny.

Courtonne chwali użycie do defekacyi mąki wapiennej i zaleca używać do rozdrabniania wapna tarki odśrodkowej *J. Hignette'a* z Paryża, bardzo prostej, łatwej w użyciu a przytem taniej.
(Journ. Fabr. sucr. 1888. 17. 9).

Weisberg dowodzi, że użycie do oczyszczania soków buraczanych więcej jak 2% wapna, przy racyonalnej saturacyi jest bez wpływu, a spowodowywa oprócz większych strat cukru w szlamie, większe zużycie CO_2, czyli dłuższej saturacyi. *Weisberg* uważa za bardzo korzystne tylko dwie saturacye i zwraca uwagę aby ostateczna alkaliczność nie była niższą od 0,025 — 0,03, przez co i przerób będzie regularny i cukier surowy otrzymany jest trwały.
(Bull. Ass. chim. 1888. 5. 589).

Suchomel utrzymuje, że do defekacyi i saturacyi soków buraczanych potrzeba znacznych ilości wapna, 3—4% a nawet więcej, jeżeli z każdego gatunku buraków, bez filtracyi kostnej chcemy otrzymać dobre i bezwapienne soki. Im mniej używa się wapna, tem soki wysaturowane zawierają więcej związków wapiennych, do których oddzielenia zaleca bardzo saturacyę soków gęstych, przez co nawet przy użyciu małych ilości wapna, a tylko przez silne zagotowanie po skończonej operacyi osiąga się znakomite działanie.
(Oest. Ztschr. f. Zuckerind. 1888. 17. 159).

Karlik utrzymuje, że przy racyonalnej saturacyi bez użycia kości, soki buraczane nietylko się dobrze oczyszczają, ale nawet i odbarwiają. Badając za pomocą barwomierza *Stammer'a* przekonał się, że sok po pierwszej saturacyi miał 3,86% barwników, po drugiej 2,76% (skutek =28,5%), po trzeciej 2,46% (skutek = 10,8%), obliczając przy jednakowej gęstości. Zaleca sok gęsty wprost cedzić mechanicznie, bez ogrzewania przed tem, gdyż przez ogrzewanie rozpuszczają się znowu zawieszone niecukry i pogorszają spółczynnik czystości.
(Böhm. Ztschr. f. Zuck. 1888. 12. 311).

Dr. *Degener* i dr. *Oppermann* otrzymali patent na defekacyę soków buraczanych za pomocą węglanu magnezyi i wapna. Dr. *Degener* utrzymuje, że przebieg tej defekacyi jest zależnym od rodzaju i sposobu dodania obu tych odczynników. Przedewszystkiem musi być najstaranniej rozdzielony w soku węglan magnezyi, a potem dodane wapno w możliwem rozcieńczeniu (4—5° B), jak najwolniej wlewane i przy ciągłym ruchu, unikając nadmiaru wapna. Podług *Degener'a*, tym sposobem ma się oczyszczać soki do 92—94 czystości.

(Z. f. Z. in B. 1888, str. 165).

Ign. Stuchly z Seelowitz, zastanawiając się nad różnemi poglądami, co do znaczenia kości zarzuca, iż dotąd nie znalazł nigdzie dokładnego pieniężnego zestawienia, przekonywającego dowodnie o większej kosztowności filtracyi kostnej. *Struchly* robiąc próby porównawcze przekonał się, że węgiel kostny mało poprawia czystości soków, szczególniej wówczas gdy się dość bierze wysłody, pomimo to jeszcze zwiększona wydajność cukru opłaca wydatki na kości i ich odżywianie. *Stuchly* przy obliczeniach swych nie bierze pod uwagę urządzenia kościarni, zakupu przyrządów i kości oraz ich amortyzacyi ani też fatalnej i nieprzyjemnej z nimi roboty, z drugiej strony nie bierze znów w rachunek osiąganego odbarwienia wynoszącego 30—60% oraz szkodliwego działania pozostałych w węglu kostnym niecukrów, po większej części koloidalnej natury.

(Z. f. Z. in B. 1887, str. 81/88).

Dr. *H. Mastbaum* zaleca odgipsowywać kości sodą zwykłą lub gryzącą, przez gotowanie przy stosunku 1 równ. węglanu sodu na 1 równ. gipsu zawartego w spodium. Że soda działając na zimno odgipsowywa zwolna i wreszcie powstaje siarek wapna w skutek redukcyi wapna. Redukcya ta następuje w skutek fermentacyi i bakteryi t. z. Beggiotea alba. W skutek tego odgipsowywanie na zimno nie powinno trwać dłużej nad dni 4.

(Z. f. Z. in B. 1888, str. 168).

P. *Szyfer* w czasopiśmie „Deutsche Zuckerindustrie" (1888. 13. 565) podaje wyniki prób sposobu *Manoury'ego* dodawania syropu 2 prod. do dyfuzyi. Próby robione były przez 2 kampanie, pod kierunkiem zastępcy *Manoury'ego*. Masa cukrowa otrzymywana przy robocie tą metodą była nieczysta i gorsza jak zwykle, ciemna, kleista i mało wydajna; toż samo masa 2 prod. wydawała o 25% mniej. Przy drugiej próbie robota z powodu złej fabrykacyi, czwartego dnia przerwaną być musiała. Wydajność wszystkich produktów była złą, również zła jakość soków i produktów, które odznaczały się obfitością materyj organicznych i niekorzystnym stosunkiem popiołów do materyj organicznych.

Leplay przekonał się, że szybkość osmozy jest wprost proporcyonalną do gęstości roztworów cukrowych, niezależnie od ciepłoty; przy obniżającej się gęstości zmniejsza się szybko, tak przy ciepłocie 80 — 82° jak przy 18 — 20°, przy roztworach jednakowej gęstości szybkość osmotyczna przy ciepłocie 80 — 82° jest 4 razy większą jak przy ciepłocie 18 —20°. Gęstość wody osmozyjnej, wzrasta niezależnie od ciepłoty ze spadkiem gęstości cieczy osmozowanych. Przy jednakowych warunkach zawartość cukru w wodzie osmozyjnej przy 80—82° C. jest dwa razy większą jak przy 18—20°.

(Bull. Ass. chim. 1888. 5. 580).

Seyffert dowodzi, że obecność amoniaku w spirytusie przy elucyi zwiększa o $^1/_4$ straty spirytusu przy dystylacyi tegoż, a nie zwiększa ani rozpuszczalności cukrzanu wapna ani strat cukru, i wreszcie, że utrudnia nieco wymycie soli wapiennych czyli oczyszczenie sacharatu.— Obecność alkalii gryzących w alkoholu zwiększa znacznie rozpuszczalność cukrzanu wapna prawie do $2\frac{1}{2}$ razy.

(Ztschr. f. Zucker. 1888. 38. 356).

Dział mechaniczny.

Volter zachwala płóczkę gazową *Karlika*, bez ciśnienia wody. Robota ma być znacznie lżejszą, pompa gazowa może robić o 15 obrotów mniej a gaz (CO_2) jest zupełnie czysty.

(Zt. f. Z. in B. 1881. 437/442).

Volter oddaje pochwały podwójnym błotniarkom *Cizeka*, czynnym w cukrowni Hohenmauth. Przy prostocie urządzenia są bardzo wygodne w robocie i obsłudze, wysłodzenie odbywa się bardzo praktycznie, zużycie wody tylko 70—80%. Błotniarki mają 156 plat, powierzchnię cedzącą około 220 m^2 i można przecedzić przez jedną sok 1 i 2 sat. z 3 500—40 000 ctr. metr. buraków.

(Z. f. Z. in B. 1888. 437/442).

Kasalovsky dla lepszego zużycia pary przy stężaniu soków zaleca używać jeszcze wyparu z 3-go działu do podgrzewania soków dyfuzyjnego, saturacyjnego i t. p. *Volter* z Königgrätz utrzymuje, iż w skutek zmian zaprojektowanych przez *Kasalovskiego*, jego tężnice 3-działowe stały się 4-działowemi, a wypar z 4-go działu doprowadzony sposobem *Kasalovskiego* do ciepłoty 97—100° C., użyty został do podgrzewania soków dyfuzyjnego, 1-ej, 2-ej i 3-ej saturacyi. Zużycie pary zmniejszyło się o 33%, tak, że obecnie zamiast 120, używa się 80 *kg* pary na 100 *kg* buraków i spala tylko 11,9% mieszaniny, $^2/_3$ górno-szląskiego i $^1/_3$ dolno-szląskiego węgla kamiennego. Z powodu, iż zmiany te nie wymagają wiele nakładów, *Kasalovsky* pozaprowadzał je w wielu cukrowniach czeskich. Szczegóły urządzenia trzymane są w tajemnicy.

(Z. f. Z. in B. 1888, str. 437/442).

Karol Steffen z Wiednia podaje swój nowo patentowany i poprawiony przyrząd do otrzymywania cukru białego z cukrzycy lub mączek żółtych, za pomocą ługowania czystemi roztworami cukrowemi. Przyrząd ten stanowi całą baterye, złożoną z ługownic, naczyń podobnych do szerokich dyfuzerów, z dnem podwójnem, wewnętrznem, dziurkowanem a nad nim przyrządy ługujące wielokomorowe, z licznemi przegrodami pionowemi, których odpływy idą do jednej wspólnej rury a z tej do ługownic. Każda komora zawiera roztwór cukrowy, coraz czyściejszy, przez stopniowe ługowanie temi roztworami, cukrzyce lub mączki pozbywają się swych zanieczyszczeń i zamieniają się na biały cukier. Bielsze syropy od ostatnich ługowań wprowadzają się do pierwszych komór ługowników i używają do pionowego ługowania.

(Ch. Zt. 1888, str. 959).

Wilh. Werth z Rattingen, otrzymał przywilej na odwadniacz parowy nowego systemu. Odwadniacz ten składa się z walca o dwóch nasadach, na powierzchni bocznej i u dna dolnego, z których jeden służy do wejścia, drugi do wyjścia pary. W walcu tym umieszcza się spirala blaszana, do której ścian wewnętrznych są przymocowane niskie zastawki kształtu haczykowato-łyżkowatego. Spirala ta ostatecznie kończy się rurą, której część jest otwarta dla wejścia par. Para wchodząc musi przechodzić przestrzeń między ściankami spirali blaszanej, odbijając się o ściany i zastawki, wreszcie pozbawiona w ten sposób wody wchodzi do rury wewnętrznej, uwidocznionej nasadem dolnym; woda zaś od dna walca odprowadza się za pomocą samodziału. Para dla odwodnienia może także wchodzić odwrotnie od dołu a wychodzić nasadem bocznym u góry, a skutek jest zupełnie ten sam.

(Ch. Z. 1888. N. 48).

M. Gehre (Düsseldorf-Grafenberg) i *A. Leinveber* i *Sp.* (Gleiwitz) reklamują swoje przyrządy do przegrzewania pary. Od lat 25 *Lud. Ramdohr* z Gotha zaleca użycie pary przegrzanej do celów przemysłowych. Para przegrzana może być z korzyścią używana do maszyn parowych, użycie pary przegrzanej, powiększa skutek kotłów parowych i przyczynia do oszczędności opału. *Leinveber* przy większych urządzeniach proponuje przegrzewać (do 350°) zaledwie $^1/_6$ ogólnej ilości pary i mieszać ją następnie z pozostałą parą, by tym sposobem otrzymać parę o ciepłocie 190—200° C.

Dział technologiczny.

Na zebraniu cukrowników w Kassel (16 i 17. V. 1888) poruszono kwestyę użycia ciepłej wody do roboty na dyfuzyi. P. *Höpfner* dowodził, iż ogrzewając wodę na 25° R., otrzymywał dobre wysłodzenie i taką samą czystość, jak przy użyciu wody zimn[illegible] p. *Pillhardt* (z Gross-Geran) od lal 10 używa do roboty [illegible]zyi wody na 32—35° R., ze skraplacza, bez pogo[illegible]ści soków, przepycha tylko na saturacyę wo[illegible]mn używa i zimnej i gorącej wody [illegible]

(D. Z[illegible]

Manoury utrzymuje, że przyczyną niepowodzenia jego metody wprowadzania napowrót rozcieńczonego melasu do dyfuzyi, jest za wielka ilość soli wapiennych rozpuszczalnych, zawarta w melasie niektórych cukrowni. Melasy takie radzi *Manoury* oczyszczać przed tem, traktując kw. fosfornym, zawierającym nieco baryty, przez co wydzielą się alkalia z siarczanów alkalicznych i strąci się fosforan wapna. Po usunięciu w ten sposób soli wapiennych, krajanka buraczana ma działać osmotycznie na pozostałe części składowe. Sole wapienne utrudniają ten proces nawet przy zwykłej osmozie melasowej.

(Journ. fabr. sucr. 1888. 29. 23).

Manoury dla przekonania, że przy jego metodzie wprowadzania melasu lub odcieków do dyfuzyi, ma miejsce powrót soli do komórek buraczanych, drogą osmotyczną, powołuje się na cyfry otrzymane w cukrowniach *Lallouette* i *Sp.* w Montagny i w Baron. W Montagny, gdzie nie używają metody *Manoure'go*, krajanka wysłodzona ma przeciętnie 0.16% cukru i 0.42% popiołu, a w Baron, gdzie robi *Manoury* 0.21% cukru i 0.63% popiołu. Podług *Manoure'go* krajanka wysłodzona przy jego metodzie ma zawierać o połowę więcej popiołów. Ze względu, że metoda ta daje więcej soku i zatrzymuje fabrykacyę, radzi *Manoury* odpowiednio powiększyć urządzenie a saturacyę przyśpieszać przez dodawanie kwaśnego fosforanu barytu i t. p.

(Journ. fabr. sucr. 1888. 20. 24).

Porównywując cyfry podane przez *Manour'ego*, widzimy, że wysłodzona krajanka przy jego metodzie nie zanieczyszcza się, co nie przemawia na korzyść metody.

(Ch. Z. R. 1888. 195).

A. Brin z Middleser i *L. Q. Brin* z Paryża otrzymali patenty na oczyszczenie substancyi cukrowych w roztworach wodnych, przez dodanie glinki lub podobnego do niej materyału, a następnie traktowanie w odpowiednim przyrządzie mieszającym, tlenem i chlorem lub chlorkiem wapna. Po następnem ogrzaniu dodaje się alkalii a właściwie węglanu sodu i cedzi.

(Ch. Z. 1888. 897).

P. *Grundmann* na zjeździe cukrowników w Kassel w r. 1888 zalecał i zachwalał probowane przez niego w Tapiau oczyszczenie soków sposobem d-ra *Degener'a*, dowodząc, iż metoda ta stanowi nową erę w oczyszczaniu soków. Przy oczyszczaniu tym sposobem, wypalana magnezya dodaje się do soków rozdrobniona, zmielona. Defekacya trwa zaledwie kilka minut, a następnie oblicza się ściśle ilość wapna jaką dodać wypada. W Tapiau, przy przerobie złych i drzewiastych buraków, dodawano 0.3—0.5 magnezyi i 0.5—0.7 wapna. Przy przerobie dobrych buraków wypadłoby mniej. Błoto otrzymane przy robocie tą metodą posiada znaczną objętość, łatwo się odcedza i zawiera daleko więcej soli i materyi organicznych aniżeli błoto wapienne a przeciwnie zawiera mniej cukru. Błoto magnezyowe zawiera bardzo wiele azotu (5 razy tyle co wapienne) i przy odparowaniu soki prawie że nie wydzielają amoniaku. Cukier otrzymany tą metodą ma zawierać mniej popiołów a cukrzyce dalsze mają dobrze krystalizować.

(D. Z. 1888. 661)

Kamlah z Güstrów zapewniał na zebraniu szczecińskiem, że próbował z dobrym skutkiem metody *Opperman'a* do oczyszczania soków.

(D. Z. 1888, str. 532).

Co do metody *Heffter'a*, zdania cukrowników na zebraniu szczecińskiem (12/4 1888) były podzielone. Jedni utrzymywali, że nie mogli dłużej nią robić jak 24 godzin, *Förster* zaś bardzo był z niej zadowolony i z[illegible]ł, że soki oczyszczane tą metodą nie są gorsze [illegible]anych innemi metodami.

(D. Z. 1888, str. 532).

Dr. *Sickel* z Nörten uwa[illegible] najgorszą ze stacyj [illegible]zeba na napełnienie błotniarki błotem i przez ten czas działamy wysoką ciepłotą i rozpuszczającym rzadkim sokiem, aby wydzielone niecukry, białko i szlam do soku wprowadzać. Dr. *Sickel* zaleca wynalazcom poprawienie tej stacyi i umożliwienie bezpośredniego oddzielenia błota od soku po defekacyi i saturacyi.

(D. Z. 1888, str. 661).

Wulff w dalszym ciągu swych prób stwierdza, że roztwory cukrowe zawierające rafinozę wydzielają w części kryształy iglowate, w części klinowate, pierwsze są jednakowe, na okrągłych zaś i łatwo rozpuszczalnych końcach kryszt. klinowatych osadza się rafinoza. Z roztworów cukrowych zawierających glukozę, (w razie gdy jej wiele zawierają), otrzymuje się kryształy wyraźnie tabliczkowate, jednakowo wykształcone na obu biegunach; w razie zaś gdy jej zawierają mało, otrzymuje się kryształy prawidłowe, jednak o nieprawidłowo rozwiniętych biegunach.

Niecukry wywierają na krystalizacyę cukru wpływ dwojaki: chemiczny (przez związek), dający się przedstawić liczebnie i fizyczny, tamujący, będący w bardzo zmiennej zależności od ilości, rozpuszczalności, stężenia, ciepłoty, tworzenia soli podwójnych i t. d. Trudno przechodząca w stan stały rafinoza obniża punkt krystalizacyi cukru; mieszaniny rafinozy i glukozy krystalizują trudniej, jak każda z nich z osobna. Bezkształtna rafinoza, jak to okazuje wysuszenie jej roztworów i ostudzenie stopionej, daje z wodą mieszaniny o wiele trwalsze od cukru i chętnie przyciągające wodę. W czystym roztworze rafinozy nie rosną już kryształy cukru i odwrotnie, w mieszanych roztworach, przy jednakowej ciepłocie, jednocześnie nie wydzielają się ani kryształy cukru, ani rafinozy. Glukoza bezkształtna przeciwnie daje z wodą mieszaninę nietrwałą, a przynajmniej mniej trwałą od cukru trzcinowego; wpływ jej przy krystalizacyi jest nieznaczny i w roztworach mieszanych oba rodzaje cukru wykrystalizowują razem obok siebie.

Obserwując studzenie stężonego roztworu i odcinając czas na linii odciętej, a ubytek ciepłoty na rzędnej, otrzymamy krzywą, bardzo nieregularnego kształtu (przy wodzie prawie prostą), charakteryzującą przebieg, przez ostudzenie następującej krystalizacyi. Przy rozpoczęciu się krystalizacyi, powstającej wskutek przesycenia, następuje zawsze szybkie oziębienie przez zużycie wewnętrznego ciepła, potem zaś gdy krystalizacya najszybciej się wzmaga, następuje podwyższenie ciepłoty, wskutek wydzielenia ciepła. Porównywając np. krzywą roztworu czystego cukru i melasu, nienormalnych soków i t. p. zauważymy liczne zboczenia, zmienne maxima i minima i t. d. i można wyciągnąć praktycznie korzystne wnioski z osiągniętych danych, mianowicie: przy jakiej ciepłocie rozpoczyna się krystalizacya danej cukrzycy, czy takowa jest nieprawidłową i t. d. i wreszcie czy odbywa się ono przy ciepłocie bliskiej gotowaniu na ziarno. Ogrzewając kilkakrotnie czysty, stężony roztwór rafinady możemy okazać opóźnianie się stopniowe początku krystalicznego, pochodzące wskutek tworzenia się małych ilości cukru przemienionego, zgodnie ze zdaniem *Lippmann'a*, który dowodzi, że przy każdem gotowaniu pewna część cukru przechodzi w niecukier i spowodywa straty cukru i pogorszenie jakości syropu. Z obserwacyi linii krzywej oziębień roztworów cukru i rafinozy w pewnych stosunkach, można wyraźnie rozpoznać rafinozę, po nienormalnym przebiegu stygnięcia i krystalizacyi przy 70—60°C. i stosownie także do tego, że zmieszane kryształy iglowate powstają tylko przy 70°, klinowate poniżej 60°.

Co do osmozy to *Wulff* utrzymuje, że wywiera ona nietylko wpływ czysto fizyczny, jak mniemają powszechnie, lecz że musi wywierać i wpływ chemiczny. Rozpuszczając np. cukier w wodzie osmozyjnej, której sole przy ostudzeniu krystalizowały (po większej części KCl), otrzymuje się roztwór, z którego ani cukier, ani sole już nie wykrystalizowują.

(Ztschr. f. Zuck. 1888. 38. 226). *J. P.*

W drukarni J. Sikorskiego pod zarządem A. Sałajczyńskiego, ul. Warecka 14.